
PROGRAMME INGÉNIEUR

2025-2026

3e année

Option Professionnelle Ingénierie de la Transition Ecologique

OP IECO

RESPONSABLE DU PROGRAMME

Jean-Marc BEN GUIGUI



INGÉNIEUR - OP IECO

1er Semestre

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 92	4	Tronc commun	IECO PRTECO	Ingénierie de la Transition Ecologique 1 Projet Transition Ecologique 1

2e Semestre

Unité d'Enseignement	Crédits ECTS	Parcours	Acronyme	Libellé
UE 102	1	Tronc commun	IECO PRTECO	Ingénierie de la Transition Ecologique 2 Projet Transition Ecologique 2

INGÉNIEUR - OP IECO

3e année - 1er Semestre - UE 92

Ingénierie de la Transition Ecologique 1 [IECO]

Responsable(s) du cours : Jean-Marc BEN GUIGUI

Objectifs

Face aux enjeux environnementaux, l'objectif de l'option « Ingénierie de la transition écologique » est de former des ingénieurs responsables. Ils doivent être capables d'imaginer et de concevoir nos nouvelles façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble. Pour y répondre, plusieurs concepts seront étudiés :

- Economie Circulaire
- Eco-conception et Analyse du Cycle de Vie
- Basses technologies (Low-Tech) et Sobriété

Plan de l'enseignement

ENJEUX ET ACTEURS DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE

Réchauffement climatique, limites planétaires, penseurs de l'écologie, politique, droit de l'environnement, Responsabilité Sociétale des Entreprises, Économie Sociale et Solidaire.

LOW-TECH : Etre capables de construire un monde résilient et sobre

Introduction aux Low-techs, exploration, démarche low-tech et expérimentation

ECONOMIE CIRCULAIRE : Les fondamentaux

Achats responsables, logistique verte, écologie industrielle, économie de fonctionnalité, consommation responsable, allongement de la durée de vie, recyclage, réglementations, modèles d'affaires.

ECO-CONCEPTION : Réduire l'empreinte carbone et raisonner cycle de vie

Évaluation des impacts environnementaux, bilan carbone, outils et démarche, analyse du cycle de vie, matériaux recyclés, procédés de recyclage, éco-innovation.

MATINALES DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE avec des invités experts : Jean-Marc Jancovici, Matthieu Orphelin, Timothée Parrique, Jean-François Jarrige, Vincent Liegey, Yannick Roudaut, ... (Conférenciers passés)

La pédagogie s'appuie sur des conférences, des lectures, des visites d'entreprises, des témoignages professionnels, des ateliers participatifs, des études de cas, la conduite de travaux et de projets.

Bibliographie sur laquelle s'appuie le cours

BARJAVEL, René. Ravage. Folio, Gallimard, 1972.

BIHOUIX, Philippe. L'Âge des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable: Vers une civilisation techniquement soutenable. Le Seuil, 2014.

BOHLER, Sébastien. Le bug humain: pourquoi notre cerveau nous pousse à détruire la planète et comment l'en empêcher. Robert Laffont, 2019.

BOURG, Dominique. Une nouvelle terre. Desclée de Brouwer, 2018.

CABANES, Valérie. Un nouveau droit pour la Terre. Pour en finir avec l'écocide. Le Seuil, 2016.

COCHET, Yves. Pétrole apocalypse. Fayard, 2005.

DIAMOND, Jared Mason. Effondrement: comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie. Gallimard, 2006.

DIAMOND, Jared Mason. Collapse: how societies choose to fail or succeed. Viking Penguin, 2005.

DUMONT, René. L'utopie ou la mort. Le Seuil, 2016.

DUPUY, Jean-Pierre. Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain: Quand l'impossible est certain. Le Seuil, 2009.

ELLUL, Jacques. Le bluff technologique. 1988.

FRESSOZ, Jean-Baptiste. L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique, Points d'histoire, Points, 2020.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. La décroissance. Entropie-Écologie-Économie, Sang de la Terre, 2020.

HERVE-GRUYER Perrine et Charles : Permaculture : Guérir la Terre, nourrir les hommes » Acte Sud. Septembre 2014.

HOPKINS Rob. Manuel de Transition. De la Dépendance au pétrole à la résilience locale. Ecosociété. 2010.

JANCOVICI, Jean-Marc. Transition énergétique pour tous: ce que les politiques n'osent pas vous dire. O. Jacob, 2013.

LATOUCHE, Serge. Le pari de la décroissance. Fayard, 2006.

MEADOWS, Donella, MEADOWS, Dennis, et JORGEN, Randers. Les Limites à la croissance (dans un monde fini). L'écopoche. Rue de l'Échiquier, 2017.

MEADOWS, Dennis et RANDERS, Jorgan. The limits to growth: the 30-year update. Routledge, 2012.

PITRON, Guillaume. La guerre des métaux rares: la face cachée de la transition énergétique et numérique. Éditions Les Liens qui libèrent, 2018.

SALOMON, Thierry, MARGNAC, Yves, JEDLICZKA, Marc, et al. Manifeste Négawatt: réussir la transition énergétique. Éditions Actes Sud, 2012.

SERVIGNE, Pablo, STEVENS, Raphaël, CHAPELLE Gauthier. Une autre fin du monde est possible. Vivre l'effondrement (et pas seulement y survivre). Le Seuil, 2018.

Compétences auxquelles forme cet enseignement

Objectifs de Développement Durable (ODD) couverts par cet enseignement

Bonne santé et bien-être / Consommation et production responsables / Égalité entre les sexes / Énergie propre et d'un coût abordable / Faim "zéro" / Industrie, innovation et infrastructures / Inégalités réduites / Lutte contre les changements climatiques / Partenariats pour la réalisation des objectifs / Travail décent et croissance économique / Villes et communautés durables

Positionnement Développement Durable et Responsabilité Sociétale

Cette option place l'ingénieur comme un acteur pivot de la soutenabilité systémique. Elle ne se limite pas à une approche technique, mais intègre les dimensions politiques, juridiques et économiques (ESS, RSE) pour repenser la valeur. À travers les Low-Techs et la sobriété, elle propose un changement de paradigme : passer d'une ingénierie de la performance pure à une ingénierie de la résilience et du "juste assez". Période 1 : Enjeux, Acteurs et Résilience (Low-Tech) ODD 13 : Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques – Focus sur le réchauffement climatique et les limites planétaires. ODD 11 : Villes et communautés durables – Focus sur la résilience, les low-techs et les nouvelles façons de vivre ensemble. ODD 17 : Partenariats pour la réalisation des objectifs – Focus sur la gouvernance (politique, droit) et la collaboration entre acteurs (ESS, RSE, experts).

Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	2	40 hrs	24 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

INGÉNIEUR - OP IECO

3e année - 1er Semestre - UE 92

Projet Transition Ecologique 1 [PRTECO]

Responsable(s) du cours : Jean-Marc BEN GUIGUI

Objectifs

Mener des projets sobres et sans impacts sur l'environnement

Plan de l'enseignement

Exemples de projets

- Organisation des Matinales de la transition écologique
- Participation au jury des Trophées RSE Pays de la Loire
- Fabrication d'un dôme pépinière low-tech - APALA
- Fabrication d'une éolienne low-tech
- Analyse environnementale de solutions low-techs dans un catamaran - EXPLORE
- Eco-conception d'une champignonnière
- Analyse du cycle de vie des emballages en restauration collective - Nantes Métropole
- Bilan carbone d'une fonderie - Lemer
- Outil d'évaluation des objets Low-Tech - Université de Nantes
- Économie de fonctionnalité : le cas du mobilier étudiant dans la métropole Nantaise - Région Pays de la Loire
- Mise en place d'un outil d'autodiagnostic sur l'économie circulaire - Comité 21

Compétences auxquelles forme cet enseignement

Objectifs de Développement Durable (ODD) couverts par cet enseignement

Consommation et production responsables / Eau propre et assainissement / Éducation de qualité / Faim "zéro" / Industrie, innovation et infrastructures / Lutte contre les changements climatiques / Partenariats pour la réalisation des objectifs / Villes et communautés durables

Positionnement Développement Durable et Responsabilité Sociétale

La partie projet transforme l'étudiant d'observateur en acteur du changement. L'approche est résolument tournée vers le terrain : il ne s'agit plus seulement de "calculer", mais de "concevoir et faire" au sein d'un écosystème local. Les projets lient la rigueur scientifique (ACV, comptabilité carbone) à l'ingéniosité sobre (Low-Tech), tout en intégrant une dimension de gouvernance territoriale forte. Période 1 : Engagement Sociétal et Résilience (Low-Tech & Gouvernance) ODD 4 : Éducation de qualité – À travers l'organisation des Matinales et les outils d'évaluation, les étudiants deviennent des vecteurs de sensibilisation et de transmission de savoirs écologiques. ODD 11 : Villes et communautés durables – Les projets liés au territoire (Dôme pépinière, mobilier étudiant à Nantes, APALA) ancrent l'ingénierie dans la résilience locale. ODD 17 : Partenariats pour la réalisation des objectifs – La collaboration directe avec des acteurs clés (Comité 21, Trophées RSE, Région Pays de la Loire) illustre la force des alliances territoriales.

Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	2	0 hrs	0 hrs	0 hrs	24 hrs	0 hrs

INGÉNIEUR - OP IECO

3e année - 2e Semestre - UE 102

Ingénierie de la Transition Ecologique 2 [IECO]

Responsable(s) du cours : Jean-Marc BEN GUIGUI

Objectifs

Face aux enjeux environnementaux, l'objectif de l'option « Ingénierie de la transition écologique » est de former des ingénieurs responsables. Ils doivent être capables d'imaginer et de concevoir nos nouvelles façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble. Pour y répondre, plusieurs concepts seront étudiés :

- Economie Circulaire
- Eco-conception et Analyse du Cycle de Vie
- Basses technologies (Low-Tech) et Sobriété

Plan de l'enseignement

ENJEUX ET ACTEURS DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE

Réchauffement climatique, limites planétaires, penseurs de l'écologie, politique, droit de l'environnement, Responsabilité Sociétale des Entreprises, Économie Sociale et Solidaire.

LOW-TECH : Etre capables de construire un monde résilient et sobre

Introduction aux Low-techs, exploration, démarche low-tech et expérimentation

ECONOMIE CIRCULAIRE : Les fondamentaux

Achats responsables, logistique verte, écologie industrielle, économie de fonctionnalité, consommation responsable, allongement de la durée de vie, recyclage, réglementations, modèles d'affaires.

ECO-CONCEPTION : Réduire l'empreinte carbone et raisonner cycle de vie

Évaluation des impacts environnementaux, bilan carbone, outils et démarche, analyse du cycle de vie, matériaux recyclés, procédés de recyclage, éco-innovation.

MATINALES DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE avec des invités experts : Jean-Marc Jancovici, Matthieu Orphelin, Timothée Parrique, Jean-François Jarrige, Vincent Liegey, Yannick Roudaut, ... (Conférenciers passés)

La pédagogie s'appuie sur des conférences, des lectures, des visites d'entreprises, des témoignages professionnels, des ateliers participatifs, des études de cas, la conduite de travaux et de projets.

Bibliographie sur laquelle s'appuie le cours

BARJAVEL, René. Ravage. Folio, Gallimard, 1972.

BIHOUIX, Philippe. L'Âge des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable: Vers une civilisation techniquement soutenable. Le Seuil, 2014.

BOHLER, Sébastien. Le bug humain: pourquoi notre cerveau nous pousse à détruire la planète et comment l'en empêcher. Robert Laffont, 2019.

BOURG, Dominique. Une nouvelle terre. Desclée de Brouwer, 2018.

CABANES, Valérie. Un nouveau droit pour la Terre. Pour en finir avec l'écocide. Le Seuil, 2016.

COCHET, Yves. Pétrole apocalypse. Fayard, 2005.

DIAMOND, Jared Mason. Effondrement: comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie. Gallimard, 2006.

DIAMOND, Jared Mason. Collapse: how societies choose to fail or succeed. Viking Penguin, 2005.

DUMONT, René. L'utopie ou la mort. Le Seuil, 2016.

DUPUY, Jean-Pierre. Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain: Quand l'impossible est certain. Le Seuil, 2009.

ELLUL, Jacques. Le bluff technologique. 1988.

FRESSOZ, Jean-Baptiste. L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique, Points d'histoire, Points, 2020.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. La décroissance. Entropie-Écologie-Économie, Sang de la Terre, 2020.

HERVE-GRUYER Perrine et Charles : Permaculture : Guérir la Terre, nourrir les hommes » Acte Sud. Septembre 2014.

HOPKINS Rob. Manuel de Transition. De la Dépendance au pétrole à la résilience locale. Ecosociété. 2010.

JANCOVICI, Jean-Marc. Transition énergétique pour tous: ce que les politiques n'osent pas vous dire. O. Jacob, 2013.

LATOUCHE, Serge. Le pari de la décroissance. Fayard, 2006.

MEADOWS, Donella, MEADOWS, Dennis, et JORGEN, Randers. Les Limites à la croissance (dans un monde fini). L'écopoche. Rue de l'Échiquier, 2017.

MEADOWS, Dennis et RANDERS, Jorgan. The limits to growth: the 30-year update. Routledge, 2012.

PITRON, Guillaume. La guerre des métaux rares: la face cachée de la transition énergétique et numérique. Éditions Les Liens qui libèrent, 2018.

SALOMON, Thierry, MARGNAC, Yves, JEDLICZKA, Marc, et al. Manifeste Négawatt: réussir la transition énergétique. Éditions Actes Sud, 2012.

SERVIGNE, Pablo, STEVENS, Raphaël, CHAPPELLE Gauthier. Une autre fin du monde est possible. Vivre l'effondrement (et pas seulement y survivre). Le Seuil, 2018.

Compétences auxquelles forme cet enseignement

Objectifs de Développement Durable (ODD) couverts par cet enseignement

Bonne santé et bien-être / Consommation et production responsables / Eau propre et assainissement / Égalité entre les sexes / Énergie propre et d'un coût abordable / Faim "zéro" / Industrie, innovation et infrastructures / Inégalités réduites / Lutte contre les changements climatiques / Pas de pauvreté / Travail décent et croissance économique / Villes et communautés durables

Positionnement Développement Durable et Responsabilité Sociétale

Cette option place l'ingénieur comme un acteur pivot de la soutenabilité systémique. Elle ne se limite pas à une approche technique, mais intègre les dimensions politiques, juridiques et économiques (ESS, RSE) pour repenser la valeur. À travers les Low-Techs et la sobriété, elle propose un changement de paradigme : passer d'une ingénierie de la performance pure à une ingénierie de la résilience et du "juste assez". Période 2 : Systèmes de Production et Conception (Économie Circulaire & Éco-conception) ODD 12 : Consommation et production responsables – Cœur du sujet : économie circulaire, achats responsables et allongement de la durée de vie. ODD 9 : Industrie, innovation et infrastructure – Focus sur l'éco-innovation, les procédés de recyclage et les nouveaux modèles d'affaires industriels. ODD 8 : Travail décent et croissance économique – Focus sur l'économie de fonctionnalité, l'ESS et la transformation des manières de travailler.

Évaluation

Évaluation individuelle : EVI 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	0.5	24 hrs	8 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs

INGÉNIEUR - OP IECO

3e année - 2e Semestre - UE 102

Projet Transition Ecologique 2 [PRTECO]

Responsable(s) du cours : Jean-Marc BEN GUIGUI

Objectifs

Mener des projets sobres et sans impacts sur l'environnement

Plan de l'enseignement

Exemples de projets

- Organisation des Matinales de la transition écologique
- Participation au jury des Trophées RSE Pays de la Loire
- Fabrication d'un dôme pépinière low-tech - APALA
- Fabrication d'une éolienne low-tech
- Analyse environnementale de solutions low-techs dans un catamaran - EXPLORE
- Eco-conception d'une champignonnière
- Analyse du cycle de vie des emballages en restauration collective - Nantes Métropole
- Bilan carbone d'une fonderie - Lemer
- Outil d'évaluation des objets Low-Tech - Université de Nantes
- Économie de fonctionnalité : le cas du mobilier étudiant dans la métropole Nantaise - Région Pays de la Loire
- Mise en place d'un outil d'autodiagnostic sur l'économie circulaire - Comité 21

Compétences auxquelles forme cet enseignement

Objectifs de Développement Durable (ODD) couverts par cet enseignement

Consommation et production responsables / Eau propre et assainissement / Éducation de qualité / Énergie propre et d'un coût abordable / Faim "zéro" / Industrie, innovation et infrastructures / Inégalités réduites / Lutte contre les changements climatiques / Pas de pauvreté / Villes et communautés durables

Positionnement Développement Durable et Responsabilité Sociétale

La partie projet transforme l'étudiant d'observateur en acteur du changement. L'approche est résolument tournée vers le terrain : il ne s'agit plus seulement de "calculer", mais de "concevoir et faire" au sein d'un écosystème local. Les projets lient la rigueur scientifique (ACV, comptabilité carbone) à l'ingéniosité sobre (Low-Tech), tout en intégrant une dimension de gouvernance territoriale forte. Période 2 : Ingénierie de l'Impact (ACV, Carbone & Circularité) ODD 12 : Consommation et production responsables – Cœur des projets d'éco-conception (emballages, champignonnière) et d'économie circulaire. ODD 13 : Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques – Application directe via les bilans carbone industriels (Fonderie Lemer) et les analyses environnementales. ODD 9 : Industrie, innovation et infrastructure – La transformation des procédés industriels existants vers des modèles plus sobres et circulaires.

Évaluation

Évaluation collective : EVC 1 (coefficient 1)

LANGUE DU COURS	CRÉDITS ECTS	COURS MAGISTRAUX	TRAVAUX DIRIGÉS	TRAVAUX PRATIQUES	PROJET	DEVOIRS SURVEILLÉS
Français	0.5	0 hrs	0 hrs	0 hrs	16 hrs	0 hrs