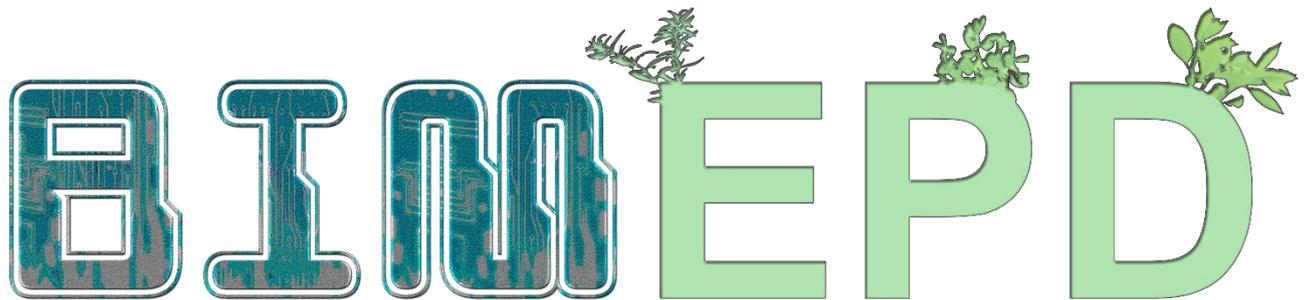


# TÂCHE O1/A3. Programme d'études de la formation BIMEPD basée sur les technologies BIM et les défis écologiques pour l'apprentissage des adultes



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

*"The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein".*





## CONTENU

1. INTRODUCTION.....	4
2. DONNÉES DE LA FORMATION .....	5
3. DONNÉES DES ENSEIGNANTS .....	6
4. DESCRIPTION DE LA FORMATION.....	7
4.1. Brève description du contenu .....	7
4.2. Description générale de la formation .....	7
4.3. Objectifs de la formation.....	9
4.4. Contribution de la formation à la pratique professionnelle.....	10
4.5. Recommandations .....	10
4.6. Mesures spéciales prévues .....	10
5. COMPÉTENCES ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE .....	11
5.1. Compétences de base.....	11
5.2. Compétences générales.....	11
5.3. Compétences spécifiques .....	12
5.4. Compétences transversales .....	12
5.5. Résultats d'apprentissage .....	13
6. CONTENUS.....	14
6.1. Contenus de la formation .....	14
6.2. Programme théorique.....	15
6.3. Pratiques.....	17
7. MÉTHODOLOGIE D'ENSEIGNEMENT.....	18
8. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION.....	19
8.1. Activités et critères d'évaluation .....	19
8.2. Mécanisme de contrôle et de suivi .....	19



9. BIBLIOGRAPHIE ET RÉGLEMENTATIONS .....	20
9.1. Bibliographie.....	20
9.2. Réglementations .....	21



## 1. INTRODUCTION

Ce rapport correspondant à la tâche "O1.A3. Programme de cours BIMEPD basé sur les technologies BIM et les défis écologiques pour la formation des adultes" a été réalisé en tenant compte de ce qui a été établi dans les deux sous-tâches précédentes.

Une fois les 2 premières sous-tâches réalisées, les aptitudes, compétences et connaissances nécessaires pour développer les activités de la profession d'architecte dans des conditions égales et avec les moyens nécessaires pour atteindre le niveau maximum d'efficacité dans l'insertion professionnelle ont été définies. Toutes ces aptitudes, compétences et connaissances ont été incluses dans ce rapport.

Ce Curriculum sera un outil commun au niveau européen pour les architectes, les enseignants et les employeurs, les chômeurs et les travailleurs de la formation continue dans chaque pays partenaire. avec une attention particulière aux nécessités et à l'adaptation pour les professionnels de plus de 45 ans ou les professionnels seniors qui ont besoin d'un recyclage sur la BIM et les connaissances DEP (déclaration environnementale de produit).

En outre, il pourra être appliqué par les organismes de formation dans lesquels les spécialités liées à l'architecture sont enseignées, et par les associations professionnelles et commerciales dans les cours de formation continue.

## 2. DONNÉES DE LA FORMATION

<b>Nom</b>	Programme d'études basé sur les technologies BIM et les défis écologiques.
<b>Module</b>	Défis pour l'apprentissage des adultes dans le domaine de la construction éco-efficace et du développement durable.
<b>Qualification dans laquelle il est enseigné</b>	*
<b>Autres qualifications pouvant être offertes *</b>	Formation professionnelle Formation professionnelle en alternance Formation initiale Formation continue
<b>Centre</b>	*
<b>Caractère</b>	OPTIONNEL
<b>Durée</b>	Cours de courte durée
<b>Formation</b>	*
<b>Langue</b>	Langue officielle*
<b>Durée totale (heures)</b>	25
<b>Horaire des cours théoriques</b>	*
<b>Salle de classe</b>	*
<b>Horaire des cours pratiques</b>	*
<b>Lieu</b>	*

(\*) Tous les champs marqués d'un astérisque sont à compléter avec les informations spécifiques à chaque centre éducatif qui utiliseront ce programme à l'avenir.



### 3. DONNÉES DES ENSEIGNANTS

Enseignant responsable	*
Département	*
Domaine de connaissances	*
Lieu de travail de l'enseignant	*
Téléphone	*
E-mail	*
URL / WEB	<a href="http://www.bimepd.eu">www.bimepd.eu</a>
Profil d'enseignement et de recherche	*

(\*) Tous les champs marqués d'un astérisque sont à compléter avec les informations spécifiques à chaque centre éducatif qui utiliseront ce programme à l'avenir.



## 4. DESCRIPTION DE LA FORMATION

### 4.1. Brève description du contenu

- Construction et développement durable.
- Réglementation environnementale et durabilité dans le secteur du BTP.
- Méthodologies de construction innovantes.
- Technologies de l'information appliquées au secteur de la construction.
- Méthodologies de calcul de l'impact environnemental (ACV, émissions de CO<sub>2</sub>, etc.).
- L'utilisation de la méthodologie BIMEPD.

### 4.2. Description générale de la formation

Le terme durable signifie qu'il peut se suffire à lui-même, sans épuiser les ressources naturelles. Un monde alimenté par les ressources naturelles nécessite une bonne gestion de ces dernières pour parvenir à ce que l'on appelle le développement durable, c'est-à-dire répondre aux besoins des générations actuelles sans compromettre les possibilités de l'avenir. Le développement durable englobe trois facteurs : la société, l'économie et l'environnement. Pour atteindre l'objectif du développement durable, les sociétés doivent développer une série d'outils qui sont sans aucun doute le produit de la recherche, du développement et de l'adaptation de l'homme à son environnement.

Dans cette formation, les processus durables dans le secteur de la construction sont connus et étudiés. Ces processus sont compris comme ceux qui consomment moins de matières premières, d'énergie et produisent moins de déchets, générant ainsi un impact moindre sur l'environnement et préservant les ressources économiques.

À cette fin, les méthodologies suivantes seront analysées dans le cadre réglementaire de référence pour l'étude d'une méthodologie de pose sur site de matériaux de construction éco-efficaces basée sur l'utilisation de nouvelles technologies.

1. **L'analyse du cycle de vie (ACV)** est un processus qui permet d'évaluer les charges environnementales associées à un produit, un processus ou une activité, en identifiant et en quantifiant l'utilisation de la matière et de l'énergie sous forme de déchets ainsi que les émissions dans l'environnement.



Ceci afin de déterminer l'impact de cette utilisation des ressources et d'évaluer et de mettre en œuvre des stratégies d'amélioration environnementale. Elle comprend le cycle complet du produit, du processus ou de l'activité, en tenant compte des étapes d'extraction et de traitement des matières premières, de production, de transport et de distribution, d'utilisation, de réutilisation et d'entretien, de recyclage et de mise en décharge à la fin de sa vie utile.

**2. Le BIM (Building Information Modeling)** est une méthodologie de travail collaboratif, qui révolutionne technologiquement la chaîne de production et la gestion du bâtiment aujourd'hui. Cet outil, en plus de faciliter une construction plus efficace, permet aux professionnels du secteur de travailler en coopération.

L'utilisation d'outils est une partie intéressante de l'analyse des problèmes environnementaux découlant de l'industrie du bâtiment, qui requièrent des techniques spécifiques. Souvent, il est impératif de les utiliser afin d'obtenir les informations nécessaires pour résoudre un problème d'analyse. L'objectif de cette formation est d'enseigner les différentes méthodologies de pose sur site et leur lien avec les défis écologiques et les nouvelles technologies.



### 4.3. Objectifs de la formation

1. Connaissance adéquate des nouvelles technologies et de leur lien avec le secteur du BTP ;
2. Formation des professionnels du secteur de la construction afin d'augmenter la qualité du travail final, en assurant la durabilité environnementale ;
3. Connaissance des mécanismes qui favorisent la récupération, la réutilisation et le recyclage des matériaux de construction ;
4. Connaissance et capacité à concevoir des solutions qui minimisent les déchets générés par les processus de pose sur site ;
5. Former l'étudiant de plus de 45 ans (senior) à acquérir un mode de pensée critique et scientifique, à être capable d'appliquer les technologies proposées à leur solution constructive, à répondre aux demandes des citoyens en matière de durabilité et à protéger l'environnement pendant le processus de placement.
6. Enseignement du fonctionnement de base de l'application BIMEPD, en tant qu'instrument professionnel d'évaluation des impacts environnementaux des produits, processus et services ;
7. Acquisition des connaissances de base nécessaires à l'ACV et analyse des bases de données et des méthodes d'évaluation d'impact disponibles pour réaliser une ACV ;
8. Réalisation de cas pratiques qui renforcent l'apprentissage ;
9. Présentation des fondements et réglementations environnementales qui concernent le développement du secteur du BTP ;
10. Enseignement du fonctionnement de la plateforme REL, en tant que ressources éducatives libres destinées à l'auto-apprentissage des méthodologies de pose sur site pour le développement durable dans l'industrie du BTP.



#### 4.4. Contribution de la formation à la pratique professionnelle

Cette formation vise à définir les aptitudes, les compétences et les connaissances nécessaires à l'installation de produits de construction, ainsi que les moyens requis pour atteindre le niveau maximal d'efficacité : échafaudages, machines, outils, grues, etc. en considérant les aspects liés à la construction durable.

Elle a également pour objectif de sensibiliser les futurs professionnels à la nécessité de prévoir de manière adéquate les conséquences négatives que les actions humaines peuvent avoir sur l'environnement pendant le développement d'un projet spécifique.

Les étudiants y acquerront les connaissances nécessaires pour développer et appliquer des outils d'analyse, de prise de décision, de prévention, de correction, d'atténuation, etc. des effets négatifs qu'un projet de construction particulier peut provoquer.

Actuellement, avec les changements réglementaires qui ont eu lieu ces dernières années, certains outils de prévention ont été inclus dans d'autres permis ou autorisations environnementales, alors qu'ils jouent un rôle fondamental dans la minimisation des problèmes environnementaux.

D'autre part, il convient de souligner l'ensemble des mesures permettant de gérer correctement les différents aspects environnementaux d'une activité spécifique, ce qui nous mènera à respecter la législation environnementale en vigueur, ainsi qu'à atteindre des niveaux d'excellence environnementale.

#### 4.5. Recommandations

(\*) Achèvement sous réserve des critères du centre d'enseignement.

#### 4.6. Mesures spéciales prévues

(\*) Règlement spécifique du centre éducatif en ce qui concerne l'établissement d'adaptations spéciales dans la méthodologie et le développement des enseignements pour les élèves souffrant d'un certain type de handicap ou de limitation.



## 5. COMPÉTENCES ET RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

### 5.1. Compétences de base

CB1. Communication des conclusions, ainsi que des connaissances et raisons ultimes qui les étayent, à des publics spécialisés et non spécialisés, de manière claire et non ambiguë.

CB2. Possession des compétences d'apprentissage permettant de poursuivre des études d'une manière largement autodirigée ou autonome.

CB3. Capacité de recueillir et d'interpréter des données appropriées pour émettre des jugements qui incluent une réflexion sur des questions pertinentes de nature sociale, scientifique ou éthique.

CB4. Possession et compréhension des connaissances qui fournissent une base ou une opportunité d'être original dans le développement et/ou l'application d'idées, souvent dans un contexte de recherche.

CB5. Application des connaissances acquises et capacité à résoudre des problèmes dans des environnements nouveaux ou peu familiers, dans des contextes plus larges (ou multidisciplinaires) liés à leur domaine d'étude.

### 5.2. Compétences générales

CG1. Capacité d'assumer la responsabilité de son propre développement professionnel et de sa spécialisation dans un ou plusieurs domaines dans le cadre de la pose sur site des produits de construction.

CG2. Capacité de favoriser, dans des contextes professionnels, le progrès technologique, social ou culturel au sein d'une société fondée sur la connaissance.

CG3. Capacité d'assumer la responsabilité de son propre développement professionnel et de sa spécialisation dans un ou plusieurs domaines d'études

CG4. Compréhension détaillée et fondée des aspects théoriques et pratiques et de la méthodologie de travail dans le domaine de la pose sur site de produits de construction et des processus de pose sur site durable.

CG5. Capacité de prévoir et de contrôler l'évolution de situations complexes grâce au développement de méthodologies de travail nouvelles et innovantes, adaptées au domaine de l'ingénierie environnementale et des processus durables.



### 5.3. Compétences spécifiques

CS1. Connaissance de l'impact du secteur du BTP dans la réalisation du développement durable et, en particulier, approfondir la connaissance des réglementations sur l'analyse du cycle de vie des produits de construction.

CS2. Intensification de la qualité des techniques d'évaluation des processus de construction, de la durabilité du secteur et de sa relation avec la méthodologie BIM.

CS3. Connaissances des différents outils et méthodologies numériques disponibles pour augmenter l'efficacité des techniques de pose sur site.

CS4. Planifier l'implémentation de techniques qui intègrent les méthodologies traditionnelles, la prise en compte de l'impact environnemental potentiel et les outils collaboratifs.

CS5. Connaissance des principes du développement durable appliqués aux méthodologies de pose sur site des produits de construction, et des règles qui affectent l'environnement.

CS6. Connaissance des procédures liées à la méthodologie BIM.

### 5.4. Compétences transversales

CT1. Aptitude au travail en équipe, interdisciplinaire, qui combine des compétences interpersonnelles tout en maintenant le respect de la diversité, comme la coexistence avec d'autres cultures.

CT2. Aptitude à acquérir des critères de formation continue, adaptabilité aux transformations sociales, motivation pour la qualité à partir de la créativité.

CT3. Aptitude à concilier les exigences de l'environnement avec les conditions du développement.

CT4. Aptitude à appliquer des critères éthiques et de durabilité dans la prise de décision.

CT5. Aptitude à la communication écrite et orale, ainsi qu'à l'analyse, à l'organisation, à la planification et à la synthèse, qui permet de disposer d'un raisonnement critique suffisant ou approprié.

CT6. Aptitude à gérer les outils informatiques permettant la gestion des données, la résolution de problèmes et l'aide à la prise de décision.



### 5.5. Résultats d'apprentissage

1. Capacité de développer un projet efficace, en tenant compte de la conception, des nouvelles technologies et de leur fonctionnalité ;
2. Développement de la capacité d'évaluation environnementale des projets de construction et de la capacité d'autocritique ;
3. Connaissance des différentes réglementations européennes spécifiques à l'environnement dans le domaine de la construction ;
4. Connaissance des différentes méthodologies disponibles pour la construction afin de pouvoir développer un projet optimisé. 1. Connaissance des différents outils de gestion, en différenciant ceux de nature obligatoire de ceux de nature volontaire ;
5. Identification et évaluation des meilleures techniques dans un processus constructif ;
6. Connaissance des différents concepts du domaine de la durabilité ;
7. Connaissance de la construction durable et de l'analyse du cycle de vie ;
8. Appréhension de la durabilité comme nouvelle vert culture dans le secteur du BTP ;



## 6. CONTENUS

### 6.1. Contenus de la formation

Méthodes de pose sur site disponibles. Génération d'alternatives. Législation environnementale et durabilité dans la construction. Construction et développement durable. Identification et évaluation des impacts. Analyse du cycle de vie des produits de construction. Méthodologies et applications BIM dans le secteur du BTP.



## 6.2. Programme théorique

UNITÉ 1. Concepts de base et technologie BIM (Building Information Modeling) appliquée à l'analyse du cycle de vie (ACV).

- 1.1 Méthodologie BIM ;
- 1.2 Introduction à l'ACV ;
- 1.3 Concepts de base du BIM appliqués à l'ACV.

UNITÉ 2. Réglementations BIM et ACV.

- 2.1 Réglementation BIM ;
- 2.2 Réglementation de la gestion environnementale ;
- 2.3 Normes de référence sur l'analyse du cycle de vie ;
- 2.4 Application au secteur naturel.
- 2.5 Exemples d'ACV.

UNITÉ 3. Recherche et interprétation des bases de données DEP.

- 3.1 Écolabels.
- 3.2 Déclarations environnementales des produits.

UNITÉ 4. Modélisation des objets BIM avec le niveau de développement 600 (LOD600) pour l'intégration des données sur l'impact environnemental.

- 4.1 Niveaux de développement ;
- 4.2 Catégories d'impact environnemental ;
- 4.3 LOD600.

UNITÉ 5. Modélisation de bâtiments durables (constructions neuves et rénovations) basée sur l'analyse du cycle de vie.

- 5.1 Certification environnementale des bâtiments ;



- 5.2 Systèmes de référence pour la certification environnementale ;
- 5.3 Logiciels pour le calcul de l'ACV ;
- 5.4 Logiciels BIM pour la modélisation des bâtiments durables.

#### UNITÉ 6. Gestion environnementale et documentation d'un projet BIM.

- 6.1 Économie circulaire dans la construction ;
- 6.2 Gestion de l'environnement ;
- 6.3 Gestion des documents BIM.

#### UNITÉ 7. Initiation et développement d'un projet avec la technologie BIM à travers une stratégie de réduction de l'impact environnemental.

- 7.1 Application éco-efficace ;
- 7.2 Modèle de connectivité ;
- 7.3 Modèle de flux de travail.

#### UNITÉ 8. Méthodologies de calcul de l'impact environnemental des objets BIM avec un niveau de développement LOD600.

- 8.1 Méthodologies de calcul avec logiciel ;
- 8.2 BIMclay ;
- 8.3 BIMstone.

#### UNITÉ 9. Autres méthodologies de calcul de l'impact environnemental à partir de formats Open BIM.

- 9.1 BIMhealthy ;
- 9.2 UrbanBIM ;
- 9.3 CircularBIM.



UNITÉ 10. Le Construction Manager: BIM Environmental Manager.

10.1 Le BIM Environmental Manager.

10.2 Réglementation des DCD dans les travaux de construction.

10.3 Planification de la gestion des DCD.

**6.3. Practices**

Réalisation d'un test d'examen.

## 7. MÉTHODOLOGIE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Méthodologie d'enseignement			
Activités	Techniques d'enseignement	Travail de l'élève	Heures
Cours théoriques	Cours exposant les contenus théoriques. Résolution des doutes soulevés par les étudiants.	Présentiel or non présentiel	2
Pratiques en cours d'informatique	Recherche d'informations, gestion de bases de données et utilisation de programmes informatiques.	Présentiel or non présentiel	2
Tutorat	Résolution des doutes.	Présentiel or non présentiel	2
Travail / Étude individuelle	Étude du cours dans la plateforme en ligne.	Non présentiel	18
Examens officiels	Préparation, correction et révision des épreuves écrites.	Non présentiel	1
			<b>25</b>



## 8. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

8.1. Activités et critères d'évaluation		
Activités	Systèmes et critères d'évaluation	Pourcentage (%)
Épreuves écrites	Évaluation des connaissances théoriques et pratiques acquises par l'étudiant.	70
Évaluation du travail dans la plateforme en ligne.	Le suivi du cours dans la plateforme sera évalué.	20
Autres activités d'évaluation	Évaluation de la présence et participation aux cours.	10

### 8.2. Mécanisme de contrôle et de suivi

Le contrôle et le suivi de l'apprentissage des étudiants se feront par le biais des actions suivantes :

- Participation aux questions soulevées en classe.
- Assistance dans les cours.
- Participation à la plateforme en ligne.
- Résolution des doutes dans le cadre du tutorat personnel.
- Réalisation de questionnaires d'auto-évaluation.
- Évaluation de l'épreuve écrite individuelle.



## 9. BIBLIOGRAPHIE ET RÉGLEMENTATIONS

### 9.1. Bibliographie

Organisation espagnole pour la standardisation de normes (AENOR 2017) [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

BRE Environmental and Sustainability Standard - BREEAM (2010). [www.breeam.org](http://www.breeam.org)

CTCV (2012) - Estudo de Mercado e Inovação sobre Materiais para a Construção Sustentável, Plataforma para a Construção Sustentável.

Déclarations environnementales des produits de construction (en espagnol DAP) [www.csostenible.net](http://www.csostenible.net)

Eco Platform (dernier accès 2019). [www.eco-platform.org](http://www.eco-platform.org)

EN 15804. Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction.

Green Building Council Espagne (dernier accès 2019). [www.gbce.es](http://www.gbce.es)

Institut Bauen und Umwelt e.V. (dernier accès 2019). <http://ibu-epb.com>

International EPD System (dernier accès 2019). [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

ISO 14025:2010. Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires.

ISO 21930:2010. Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil Règles principales pour les déclarations environnementales des produits de construction.

Site espagnol : [www.productosostenible.net](http://www.productosostenible.net) (dernier accès 2019).



## 9.2. Réglementations

EN ISO 14025:2010. Marquages et déclarations environnementaux - Déclarations environnementales de type III - Principes et modes opératoires.

EN 15804:2012. Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales sur les produits - Règles régissant les catégories de produits de construction.

EN ISO 14020:2002 Étiquettes et déclarations environnementales - Principes généraux

UNE-EN ISO 14040:2006 Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre.

UNE-ISO 14044:2006 Management environnemental : analyse du cycle de vie - exigences et lignes directrices.

UNE-EN 15978:2012. Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul.

ISO 15686-5:2008. Bâtiments et biens immobiliers construits – Prévion de la durée de vie – Partie 5: Approche en coût global.

Norme ISO 14001 et SMEA. Système de Management Environnemental et d'Audit.

ISO 14021:2002. Marquage et déclarations environnementaux – Autodéclarations environnementales (Étiquetage de type II).

ISO 14024:2001. Labels et déclarations environnementaux – Délivrance du label environnemental de type I – Principes et procédures.

Norme espagnole Real Decreto 187/2011, relative à la détermination des exigences d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie- Article 10.

Norme espagnole Orden VIV/1744/2008, du 9 juin, régulant le règlement espagnol CTE. Article 2. Organisation.

Norme espagnole Decreto 21/2006, du 14 février, régulant l'adoption de critères environnementaux et d'éco-efficacité dans les bâtiments - Paragraphe 6.2

Norme espagnole Real Decreto 105/2008, du 1<sup>er</sup> février, régulant la production et la gestion des déchets de construction et de démolition.



Norme espagnole Real Decreto 238/2013, du 5 avril, modifiant certains articles et instructions techniques du règlement relatif aux installations thermiques des bâtiments, approuvé par la norme Real Decreto 1027/2007, du 20 juillet 2007.

DIRECTIVE 2011/92/EU DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

RÈGLEMENT (EU) 305/2011 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE.

DIRECTIVE (EU) 2016/2284 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 14 décembre 2016 concernant la réduction des émissions nationales de certains polluants atmosphériques, modifiant la directive 2003/35/CE et abrogeant la directive 2001/81/CE.

RÈGLEMENT (EU) 525/2013 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 21 mai 2013 relatif à un mécanisme pour la surveillance et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre et pour la déclaration, au niveau national et au niveau de l'Union, d'autres informations ayant trait au changement climatique et abrogeant la décision no 280/2004/CE.

DIRECTIVE 2010/31/EU DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 19 mai 2010 sur la performance énergétique des bâtiments.