

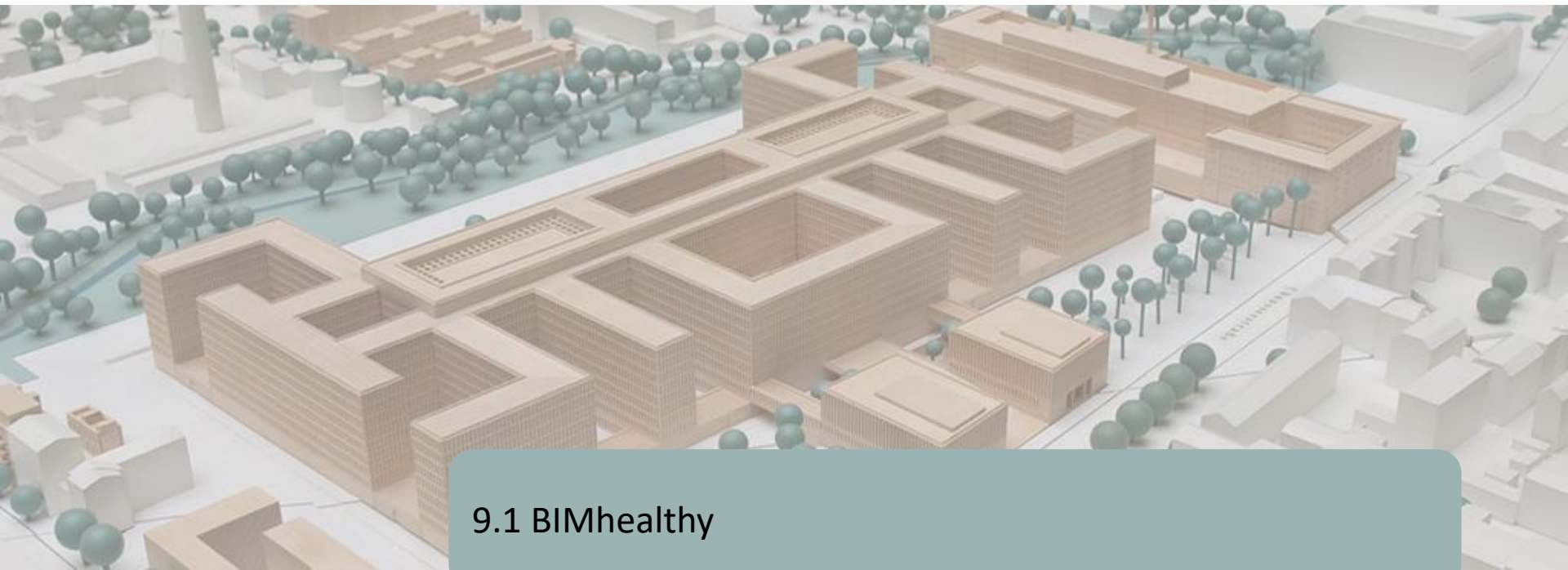
A 3D architectural rendering of a modern building complex with multiple interconnected rectangular volumes, surrounded by greenery and trees.

PROGRAMME DE FORMATION SENIOR ADAPTÉ SUR LES MÉTHODOLOGIES BIM POUR L'INTÉGRATION DES DEP DANS LES STRATÉGIES DE CONSTRUCTION DURABLE

2020-1-ES01-KA204-083128

Module 09

Autres méthodologies de calcul d'impact environnemental à partir de formats BIM ouverts.



9.1 BIMhealthy

9.2 UrbanBIM

9.3 CircularBIM



9.1 BIMhelathy

DÉFINITION DU PROJET.

OBJECTIFS.

CONSORTIUM ET IMPACT.

PRODUITS INTELLECTUELS.

PLUG-IN BIMhealthy.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



« Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète les opinions des seuls auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues.³»



DÉFINITION DU PROJET

LE LOGEMENT COMME STRATÉGIE DE PROMOTION DE LA SANTÉ À PARTIR D'UNE APPROCHE INTERSECTORIELLE ET MULTIDISCIPLINAIRE

- Le projet BIMhealthy développe l'interopérabilité entre le secteur de la construction et celui de la santé et des services sociaux, afin de promouvoir l'établissement d'un logement sain comme modèle d'habitat global, tant du point de vue de la promotion de l'environnement que de la santé publique, grâce à l'intégration des technologies BIM émergentes comme outils de conception et de contrôle dans la construction.
- L'habitat sain est la conception du logement en tant qu'agent de santé, ce qui implique de réduire autant que possible les facteurs de risque existants dès sa conception, sa micro-localisation et sa construction, pour ensuite s'étendre à son utilisation et à son entretien.
- De nombreuses études affirment qu'il existe une corrélation positive entre la qualité des conditions de logement et la santé de ses habitants. Un environnement physique et communautaire inadéquat augmente le risque de problèmes de santé psychologique et mentale et entraîne même des taux plus élevés de mortalité toutes causes confondues.
- La mise en œuvre du BIM en Europe est déjà une réalité. En Europe du Nord, les bâtiments BIM sont déjà conceptualisés, construits, gérés et exploités économiquement.



OBJECTIFS

- Promouvoir et collaborer à la diffusion de l'information et au transfert des connaissances sur le rôle du logement en tant qu'agent ou gestionnaire de la santé.
- Sensibiliser à la relation entre le logement et la santé dans les couches les plus influentes du secteur de la construction.
- Sensibiliser les secteurs professionnels en promouvant une participation active pour inclure et maintenir des mesures qui favorisent la santé, en tenant compte du contexte physique des éléments constructifs du logement.
- Utiliser les soins primaires comme force de travail pour favoriser un environnement de logement sain grâce à une formation sur l'environnement et la santé, en tenant compte de l'intersectorialité et de la multidisciplinarité.
- Développer un outil BIM ouvert au service des chercheurs et du domaine éducatif, analyser les éléments constructifs du bâtiment dans le contexte de la santé et de l'efficacité énergétique.
- Fournir des informations et des formations aux professionnels du domaine de la construction afin qu'ils acquièrent la capacité de concevoir des logements dans un contexte de santé.



CONSORTIUM ET IMPACT

- Fondation de l'Université de San Antonio - Espagne.
- Institut de recherche en santé d'Alicante - Espagne.
- Université de technologie de Varsovie – Pologne.
- Datacomp, solutions d'ingénierie spécialisées – Pologne.
- Université de Transylvanie de Brasov - Roumanie.



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA



Universitate
Transilvania
din Braşov



**Warsaw University
of Technology**

Le projet BIMhealthy repose sur l'élaboration d'un plan de formation innovant sur l'habitat dans le contexte de la santé, à travers l'intégration des méthodologies BIM, ouvrant de nouveaux horizons pour la conception architecturale.



PRODUCTIONS INTELLECTUELLES

- Résultats d'apprentissage communs pour les méthodologies reliant l'architecture aux services de santé et aux services sociaux.
- Logiciel éducatif BIMhealthy.
- Ressource éducative en libre accès BIMhealthy.





BIMhealthy PLUG-IN

Tout d'abord, l'UCAM a coordonné l'établissement d'une méthodologie pour quantifier le concept HHI (Healthy Housing Index), qui comportera 6 items avec 54 sous-facteurs d'influence.

Parmi ces 6 items, pour ce plugin, développé par Datacomp avec la collaboration de CTMármol, 2 d'entre eux permettent leur intégration dans BIM à travers un modèle IFC.

Ce modèle IFC peut être utilisé pour assigner différentes utilisations aux surfaces d'une maison dans le logiciel BIMvision (selon les points 2 et 3, comme nous le verrons plus loin) et automatiser la sélection des sous-facteurs établis dans le calcul.

Le reste des sous-facteurs sera résolu par l'utilisateur dans cet outil à travers un questionnaire intégré dans l'outil, en obtenant l'IHH à travers ce plugin.



BIMhealthy PLUG-IN

1. définition : Le niveau de santé, de confort, de sécurité, de sûreté, d'accessibilité et de durabilité potentiel dérivé pour les occupants d'un logement.

Mesure analytique : sur une échelle de 0-1, qui permet de connaître le degré de réponse d'un logement sain compris comme : sain, confortable, sûr, accessible et durable.

2. Facteurs : 6 items. Emplacement, programme, surfaces, habitabilité, équipements et finitions. Sous-facteurs : 54 items.

3. Poids des items. 6 Coefficient d'influence (α :0-1) et 54 Coefficient de pondération (β :%).

4. Critères de qualification : 270 critères répartis en 6 tableaux.

5. Obtention des caractéristiques du logement : 54 caractéristiques.

6. Notation de chaque sous-facteur selon 4 : échelle de 0 à 10.

7. Obtention de résultats informatisés par application (BIM ?) ou qualification qualitative et quantitative :

HHI Scale				
Very high	High	Medium	Low	Very low
1,00-0,80	0,79-0,60	0,59-0,40	0,39-0,20	0,19-0,00



BIMhealthy PLUG-IN

Healthy Housing Index HHI

$$IViS = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i \cdot F_i}{10}$$

Being:

HHI = Healthy Housing Index, ranging from 0 to 1

IViS Value	Magnitude	Identification color
1,00 – 0,80	Very high	Dark Green
0,79 – 0,60	High	Light Green
0,59 – 0,40	Medium	Yellow
0,39 – 0,20	Low	Orange
0,19 – 0,00	Very low	Red

α_i = Coefficient of influence. It varies from 0 to 1. Function of $n = 6$ types of factors F_i .

F_i = Influence factor. It varies from 0 to 10, being:

$$F_i = \sum_{j=1}^{j=m} \beta_j \cdot C_{ij}$$

β_j = Coefficient weighting. It varies from 0 to 100%. Function of m types of sub-factors j on which each F_i depends.

C_{ij} = Rating of the ij sub-factor. Varies from 0 to 10



BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 1.- VENUE, LOCATION

				Cij rating criteria: positive influence					
		Influence		Very Low	Low	Medium	High	Very high	
		Average qualification		1,0	3,0	5,0	7,0	9,0	
Factor i	Influence coefficient: α_i	Sub-factor j	Average Coef. β_j	0,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10	
1. Venue	0,20	1.1. Location	20%	Cities with > 1,000,000 inhabitants. Areas with industrial influence <1 km	Traditional urban areas: cities between 500,000 and 1,000,000 inhabitants.	Traditional urban areas: cities between 100,000 and 500,000 inhabitants	Urban and rural areas. Between 50,000 and 100,000 inhabitants.	Rural and forest areas <50,000 inhabitants	
		1.2. Air Quality Index (ICA): results of O ₃ , particles, CO, SO ₂ and NO ₂ . (µg/m ³) microgram/m ³	40%	ICA > 200	ICA 200-150	ICA 150-100	ICA 100-50	ICA ≤ 50	
		1.3. Climate area (ZC): A, B, C, D and E	10%	(E)	(D)	(C)	(B)	(A)	
		1.4. Preferred orientation of the living rooms.	30%	(A) Southwest (B) West (C) Northwest (D) North (E) Northeast	(A) South (B) Southwest (C) West (D) Northwest (E) North	(A) Southeast (B) South (C) Southwest (D) West (E) Northwest	(To this (B) Southeast (C) South (D) Southwest (E) West	(A) Northeast (B) This (C) Southeast (D) South (E) Southwest	
		Σ	100%	Sub-factors that, derived from the place where the dwelling is located, have a relevant incidence on the PLACE factor, which contributes a global influence on IVIS of 20% (ai = 0,20)					



BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 2.- PROGRAM / USES

				Cij qualification criterion: positive influence				
		Influence		Very low	Low	Average	High	Very high
		Average rating		1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
Factor i	Influence coefficient α_i	Subfactor j	Coef. pond. δ_j	0.0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	8.1-10
2. Programa / Usos	0.20	2.1. Nº baños	20%	0	1 incompleto	1 completo	2	≥ 3
		2.2. Nº aseos	15%	0	1 incompleto	1 completo	2	≥ 3
		2.3. Nº dormitorios independientes	10%	No hay espacio específico	1	2	3	≥ 4
		2.4. Salón	10%	No hay espacio específico	Salón - comedor	Sólo salón	Salón y estar en un mismo espacio	Salón y estar vinculados pero independientes
		2.5. Comedor	10%	No hay espacio específico	Comedor-salón	Sólo comedor	Comedor y zona de servicio	Comedor y zona de servicio vinculados pero independientes
		2.6. Terrazas - porches	10%	0	1	2	3	≥ 4
		2.7. Cocina	10%	No hay espacio específico	Incluida en salón-comedor	Incluida en comedor	Vinculada con comedor	Independiente
		2.8. Galería	10%	No hay espacio específico	En armario empotrado o similar	Sin posibilidad de tender	Con posibilidad de tender al exterior	Independiente con posibilidad de tender interior
		2.9. Despensa	5%	No hay espacio específico	En estanterías abiertas	En armario empotrado o similar	Independiente	Independiente con ventilación natural
		Σ	100%	Subfactores que, derivados del contenido de la vivienda, tienen una incidencia relevante en el factor PROGRAMA / USOS, que aporta una influencia global sobre el IVIS del 20 % ($\alpha=0.20$)				



BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 3.- SURFACES / SIZES

Factor i	Influence coefficient α_i	Sub-factor j	Average Coef. β_j	Cij rating criteria: positive influence				
				Very Low	Low	Medium	High	Very high
				1,0	3,0	5,0	7,0	9,0
Factor i	Influence coefficient α_i	Sub-factor j	Average Coef. β_j	0,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10
3. Surfaces / Size Number of rooms = number of people in bedrooms	0,20	3.1. Bathrooms	5%	1 Unit: < 2 m ²	1 Unit: [2-4[m ²	1 Unit: [4-6[m ²	1 Unit: [6-8[m ²	1 Unit: ≥ 8 m ²
		3.2. Toilets	5%	1 Unit: < 1 m ²	1 Unit: [1-2[m ²	1 Unit: [2-3[m ²	1 Unit: [3-4[m ²	1 Unit: ≥ 4 m ²
		3.3. Independent bedrooms	20%	1 Unit: < 6 m ² Rest ≥ 6 m ²	1 Unit: [6-8[m ² All ≥ 6 m ²	1 Unit: [8-10[m ² All ≥ 6 m ²	1 Unit: [10-12[m ² All ≥ 6 m ²	1 Unit: ≥ 12 m ² All ≥ 6 m ²
		3.4. Living room	10%	< 3 m ² /inhab. ≥ 10 m ²	[3-4[m ² /inhab. ≥ 12 m ²	[4-5[m ² /inhab. ≥ 14 m ²	[5-6[m ² /inhab. ≥ 16 m ²	≥ 6 m ² /inhab. ≥ 18 m ²
		3.5. Dining room	10%	2 m ² /inhab. ≥ 4 m ²	[2-3[m ² /inhab. ≥ 6 m ²	[3-4[m ² /inhab. ≥ 8 m ²	[4-5[m ² /inhab. ≥ 10 m ²	≥ 5 m ² /inhab. ≥ 12 m ²
		3.6. Terraces	15%	< 1 m ² /inhab.	[1-2[m ² /inhab. ≥ 2 m ²	[2-3[m ² /inhab. ≥ 4 m ²	[3-4[m ² /inhab. ≥ 6 m ²	≥ 4 m ² /inhab. ≥ 8 m ²
		3.7. Kitchen	10%	< 4 m ²	[4-7[m ²	[7-10[m ²	[9-12[m ²	≥ 12 m ²
		3.8. Gallery	15%	< 1 m ²	[1-2[m ²	[2-3[m ²	[3-4[m ²	≥ 4 m ²
		3.9. Pantry	5%	< 0,5 m ²	[0,5-1,0[m ²	[1,0-1,5[m ²	[1,5-2,0[m ²	≥ 2,0 m ²
		3.10. General height of the house	5%	< 2,2 m ²	[2,2-2,5[m ²	[2,5-3,0[m ²	[3,0-3,5[m ²	≥ 3,5 m ²
		Σ	100%	Sub-factors that, derived from the size of the pieces that make up the housing program, have a relevant incidence on the SURFACE / SIZE factor, which contributes a global influence on IVIS of 20% ($\alpha_i = 0,20$)				

inhab.=inhabitant



BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 4.- HABITABILITY PARAMETERS

Factor i	Influence coefficient α_i	Sub-factor j	Average Coef. β_j	Cij rating criteria: positive influence				
				Very Low	Low	Medium	High	Very high
				1,0	3,0	5,0	7,0	9,0
4. Interior habitability parameters	0,25	4.1. Ventilation-SV: Ventilation system of rooms by means of inlet passage and exhaust openings	15 %	SV: No Living stays without SV	SV: No. V. Natural Gaps $\geq 2,5\%$ S. Useful	SV: Si V. Natural Gaps $\geq 5\%$ S. Useful	SV: yes V. Natural Gaps $\geq 7,5\%$ S. Useful	SV: yes SV Natural Gap $\geq 10\%$ S. Useful
		4.2. Living room lighting	10 %	Living rooms without natural lighting	Natural Gaps $\geq 5\%$ S. Useful	Natural Gaps $\geq 10\%$ S. Useful	natural Gaps $\geq 15\%$ S. Useful	natural Gaps $\geq 20\%$ S. Useful
		4.3. Humidity - GI: Degree of impermeability of the envelope. 1 low and 5 high	15 %	No waterproofing solutions in the envelope	Rainy zones - GI=2 Low rainy areas GI=1	Rainy areas GI=3 Low rainy areas GI=2	Rainy areas GI=4 Low rainy areas GI=3	Rainy areas GI=5 Low rainy areas GI=4
		4.4. Noise transmitted inside. Acoustic Insulation Facade (AAF) dB	15 %	> 40 dB AAF ≥ 10 dB	≤ 35 dB AAF ≥ 20 dB	≤ 30 dB AAF ≥ 30 dB	≤ 25 dB AAF ≥ 35 dB	≤ 20 dB AAF ≥ 40 dB
		4.5. Temperature transmitted inside (low-Summer). U: transmittance W/m ² K, f: facades and c: roof	10 %	<12° > 30° U: $\leq 1,00$ Uc: $\leq 0,70$	Between 12°-30° U: $\leq 0,90$ Uc: $\leq 0,60$	Between 14°-28° U: $\leq 0,80$ Uc: $\leq 0,50$	Between 16°-26° U: $\leq 0,60$ Uc: $\leq 0,40$	Between 18°-24° U: $\leq 0,50$ Uc: $\leq 0,30$
		4.6. Drinking water (ICA g%) Water Quality Index, compared to pure water (0-100%)	20 %	Dangerous ICA g < 50	Tolerable ICA g: [50-60]	Acceptable ICA g: (60-70)	Good ICA g: [70-80]	Excellent ICA g > 80
		4.7. Waste	5 %	No response to waste	Has a waste bin	Has storage space	Has space for ventilated storage	It has a treatment system: collection and recycling
		4.8. Exposure to radio gas: Bq/m ³ (Becquerel / m ³). 1 decay / s. Sup Nuclear Council (CSN)	10 %	CSN predictive zone > 300 Bq/m ³	Predictive zone CSN 300-250 Bq/m ³	CSN predictive zone. 250-200 Bq/m ³	CSN predictive zone. 200-150 Bq/m ³	CSN predictive zone ≤ 150 Bq/m ³
		Σ	100 %	Sub-factors that, derived from the aspects that imply health, sanitation and hygiene in the interior of the home, have a relevant incidence in the HABITABILITY factor, which contributes a global influence on IViS of 25% ($\alpha_i = 0.25$)				



BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 5.- PREMISES

Factor i	Influence coefficient α_i	Sub-factor j	Average Coefficient β_j	Grading criteria: positive influence				
				Very Low	Low	Medium	High	Very high
				1.0	3.0	5.0	7.0	9.0
5. Premises.	0.10			0.0-2.0	2.1-4.0	4.1-6.0	6.1-8.0	8.1-10
		5.1. Electricity. Electrification level: Power (kW). SU: Sup Useful	15 %	SU < 100 m ² ≤ 3 kW SU 100-200 m ² ≤ 4 kW SU ≥ 200 m ² ≤ 5 kW	SU < 100 m ² [3 - 4] kW SU 100-200 m ² [4 - 5] kW SU ≥ 200 m ² [5 - 6] kW	SU < 100 m ² [4 - 5] kW SU 100-200 m ² [5 - 6] kW SU ≥ 200 m ² [6 - 7] kW	SU < 100 m ² [5 - 6] kW SU 100-200 m ² [6 - 7] kW SU ≥ 200 m ² [7 - 8] kW	SU < 100 m ² ≥ 6 kW SU 100-200 m ² ≥ 7 kW SU ≥ 200 m ² ≥ 8 kW
		5.2. Water supply. ACS: Domestic hot water	15 %	No official	Official tubes: plumb ACS: Yes	Official tubes: copper, steel, PVC ACS: Yes	Official tubes: copper, steel, PVC and descaling. ACS: Yes	Official tubes: copper, steel, PVC and quality control. ACS: Yes
		5.3. Water evacuation	10 %	Without net to blind well	Without net to septic tank	At official junction. Pipeline: horizontal buried	Link to official evacuation pipeline: vertical and horizontal recordable	At official junction. Network: recordable and with treatment
		5.4. Heating system	15 %	Without installation	Individual mobile sections	Radiators' installation	Underfloor heating installation	Radiant wall and floor installation
		5.5. Cooling (AA)	10 %	Without installation	Installation of partial AA	Traditional complete installation of AA	Complete installation of AA with humidifiers	Complete AA installation with humidification and zoning
		5.6. Ventilation. Q _m : Average achievable flow (l/s)	10 %	Without installation	Individual mobile sections Q _m (10-15)	Partial network installation Q _m [15-20]	Complete network installation Q _m [20-25]	Complete installation with anti-pollution filters Q _m ≥ 25
		5.7. Telecommunications. Net services (e-resources)	10 %	Without installation	Pre - installation	Partial installation	General installation	General installation connected to 112 or equivalent
		5.8. Home automation	5 %	Without installation	Room control: lighting and temperature	Room control: lighting, temperature and ventilation	Room control: lighting, temperature, ventilation, humidity and noise	Control of all habitability parameters
		5.9. Accessibility	5 %	Non-accessible housing and access	Non-accessible housing	Accessible housing	Adapted housing	Adapted housing and access
		5.10. Fire prevention and counter-measures (RF)	5 %	Without installation and without fire-resistance	No installation and RF walls and ceilings < 90	No installation and RF walls and ceilings [90-120]	RF walls and ceilings (90-120) ≥ 1 pc fire extinguisher	RF walls and ceilings (90-120) Alarm and extinction network
		Σ	100 %	Sub-factors that, derived from the supplies that are part of the dwelling, have a relevant impact on the FACILITIES factor, which contributes a global influence on the IVIS of 10 % (α _i = 0.10)				



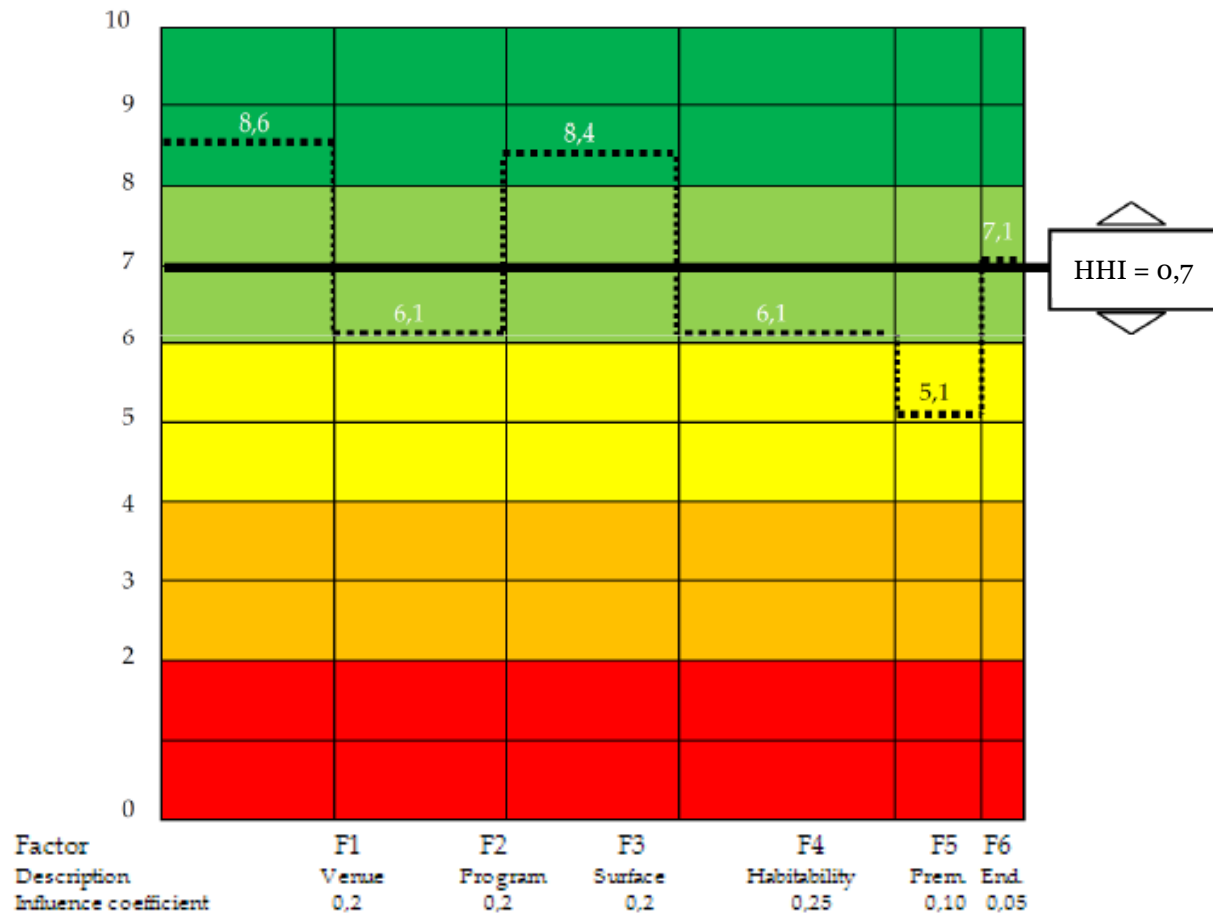
BIMhealthy PLUG-IN

FACTOR 6.- ENDINGS

Factor i	Influence coefficient α_i	Sub-factor j	Average Coef. β_j	Cij rating criteria: positive influence				
				Influence				
				Average qualification	Very Low	Low	Medium	High
					1,0	3,0	5,0	7,0
					0,0-2,0	2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0
								8,1-10
6. Endings	0,05	6.1. Floor Coating. Colour: 0 to 10, 0 white; 10 black	15 %	No treatment Color 2-5	PVC and similar material. Colour: (4-3)	Stony and ceramic. Colour: [3-2]	Parquet and attached platforms. Colour: [2-1]	Parquet and floating platforms. Colour ≤ 1
		6.2. Ceiling / roof endings. Colour: 0 to 10, 0 white; 10 black	10 %	No treatment Color 2-5	Cement mortars stone paints. Colour: [4-3]	Plasters: rough paints. Colour: [3-2]	Plasters: clear smooth paints. Colour: [2-1]	Plaster / lime clear smooth paints. Colour ≤ 1
		6.3. Wall cladding. Colour: 0 to 10, 0 white; 10 black	15 %	No treatment Color 2-5	Cement and clad mortars. Colour: [4-3]	Plasters: rough paints. Colour: [3-2]	Plasters: smooth paints. Colour: [2-1]	Gypsum cardboard with air chamber. Colour ≤ 1
		6.4. Windows	5 %	Not practicable	Aluminium sliders	Aluminium sliders	Wood and PVC folding	Folding with thermal bridge break
		6.5. Doors	5 %	Sway	Heavy folding	Light folding	Sliding with elastic joint	Sliding with safety spring when closing
		6.6. Radiation regulation / protection	15 %	Without foresight	Curtains and interior blinds	Blinds.	Blinds and slats in the gap	External adjustable lattices
		6.7. Fitted carpet	15 %	High loop fabrics	Nature fabrics	Synthetic fibres.	Vegetal fibres	Without fitted carpets
		6.8. Fumistería y complementos	20 %	Service not guaranteed	Sink, washing machine, refrigerator and hob	Sink, washing machine, dishwasher, refrigerator, hob, cooker hood, oven and extractor hood	Sink, washing machine, dishwasher, refrigerator, hob, cooker hood, oven and microwave	Sink, washing machine, dishwasher, refrigerator, hob, cooker hood, oven and microwave, dryer and freezer
		Σ	100 %	Sub-factors that, derived from the services and coatings of the home, have a relevant incidence on the ENDINGS' factor, which provides a global influence on the IVIS of 5% ($\alpha_i = 0,05$)				



BIMhealthy PLUG-IN





9.2 UrbanBIM

DÉFINITION DU PROJET.

OBJECTIFS.

CONSORTIUM ET IMPACT.

PRODUITS INTELLECTUELS.

PLUG-IN UrbanBIM.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



« Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète les opinions des seuls auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues.¹⁸ »



DÉFINITION DU PROJET

INTÉGRATION PÉDAGOGIQUE INNOVANTE DE L'URBANISME BASÉE SUR LES TECHNOLOGIES BIM-GIS ET AXÉE SUR LES ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.

Actuellement, la plupart des ressources BIM disponibles (documentation en ligne, formation, logiciels, etc.) sont axées sur le bâtiment (résidentiel - commercial).

Afin de tirer le meilleur parti des avantages du BIM pour tout type de projet de construction (urbanisation, génie civil, industriel, etc.), il est nécessaire d'agir sur les facteurs clés :

- La base de données.
- Transmission des paramètres - données.
- Travail collaboratif entre les différents agents.
- Le cycle de vie: de la conception schématique (projet de base), du projet exécutif, de la phase de construction, d'exploitation et de maintenance et des réformes (y compris la démolition).



OBJECTIFS

- Intégrer les outils BIM dans tous les aspects de la triple hélice : organismes publics, entreprises et universités.
- Mettre en œuvre dans les organismes publics municipaux le calcul des émissions de CO2 dans la construction au niveau urbain.
- Fournir des informations sur les émissions de chaque produit / bâtiment / plan urbain.
- Améliorer l'interopérabilité entre les technologies émergentes BIM / GIS.
- Créer un outil logiciel ouvert aux chercheurs, architectes, ingénieurs du secteur de la construction, avec de nouvelles métadonnées capables de gérer les projets générés par BIM / GIS.



CONSORTIUM ET IMPACT

- Université de Transylvanie de Brasov - Roumanie.
- Association Roumanie Conseil du bâtiment écologique - Roumanie.
- Université de Séville - Espagne.
- Association d'affaires et de recherche Centre technologique de marbre, pierre et matériaux – Espagne.
- Université de technologie de Varsovie – Pologne.
- Datacomp, solutions d'ingénierie spécialisées – Pologne.



Universitatea
Transilvania
din Braşov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL



Warsaw University
of Technology



UrbanBIM sensibilise donc les étudiants, les professionnels et les organismes publics utilisant des technologies innovantes telles que le BIM et les SIG aux avantages de l'utilisation rationnelle des ressources énergétiques et matérielles.



PRODUCTIONS INTELLECTUELLES

- Plateforme éducative collaborative en ligne UrbanBIM.
- Guide collaboratif sur l'analyse du cycle de vie des matériaux de construction au niveau urbain.
- Établissement de résultats d'apprentissage communs sur les méthodologies d'utilisation de la BIM pour les calculs d'analyse du cycle de vie lors du développement de la planification urbaine.
- Production informatique de matériels de formation intégrés UrbanBIM.
- Logiciel éducatif UrbanBIM.





UrbanBIM PLUG-IN

Cet outil pédagogique permet de calculer l'empreinte carbone, l'empreinte eau et l'énergie embarquée des aménagements urbains pour les unités de travail dans lesquelles ces impacts environnementaux ont été calculés.

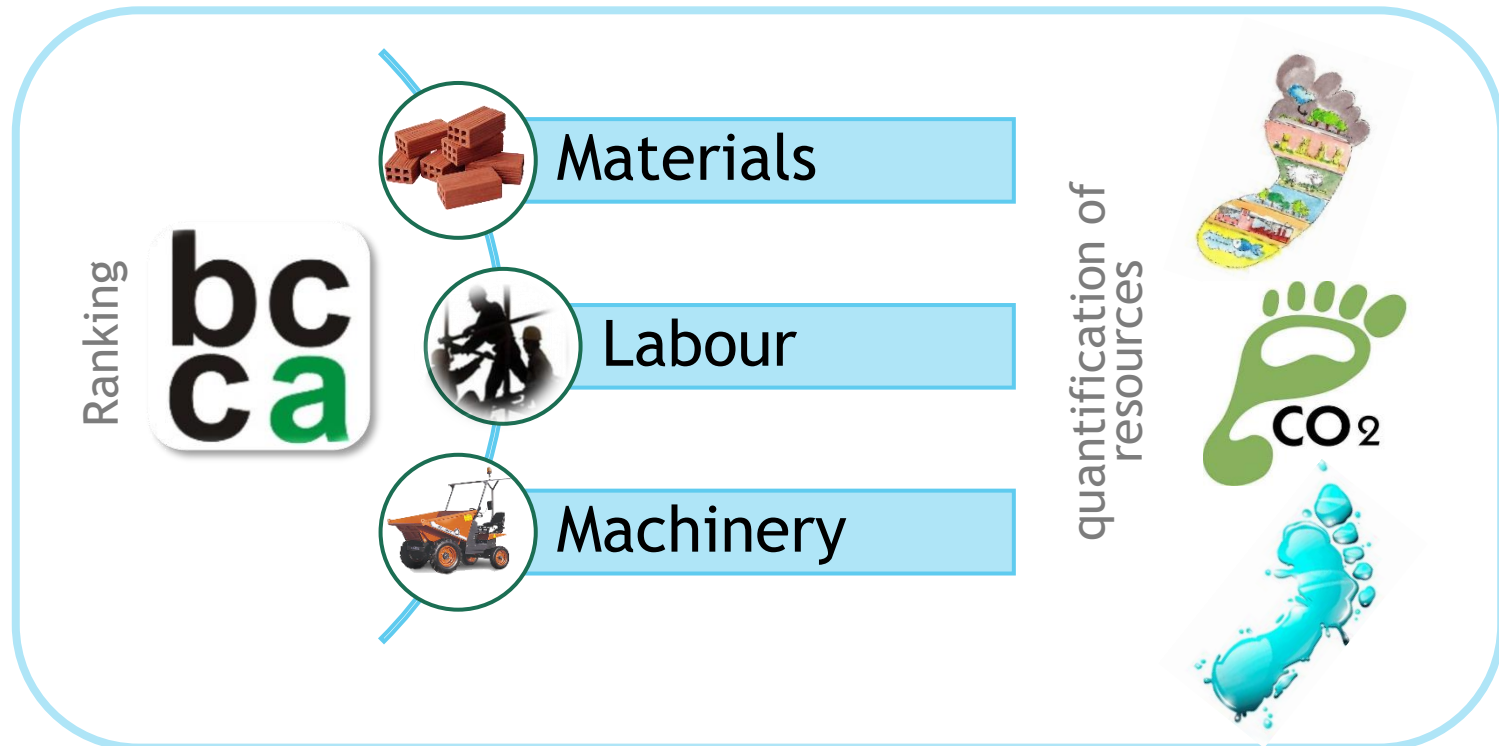
La société Datacomp, par le biais de son logiciel BIMvision, a développé ce logiciel en collaboration avec CTMármol. La base de données environnementales développée par l'Université de Séville a été intégrée dans ce plug-in pour procéder à la sélection des différents objets BIM au format IFC qui composent un modèle BIM, afin de pouvoir attribuer des impacts environnementaux à ces objets et obtenir le calcul total des impacts du développement urbain.



UrbanBIM PLUG-IN



ECONOMIC Budget ENVIRONMENTAL Budget





UrbanBIM PLUG-IN



Base de données environnementales



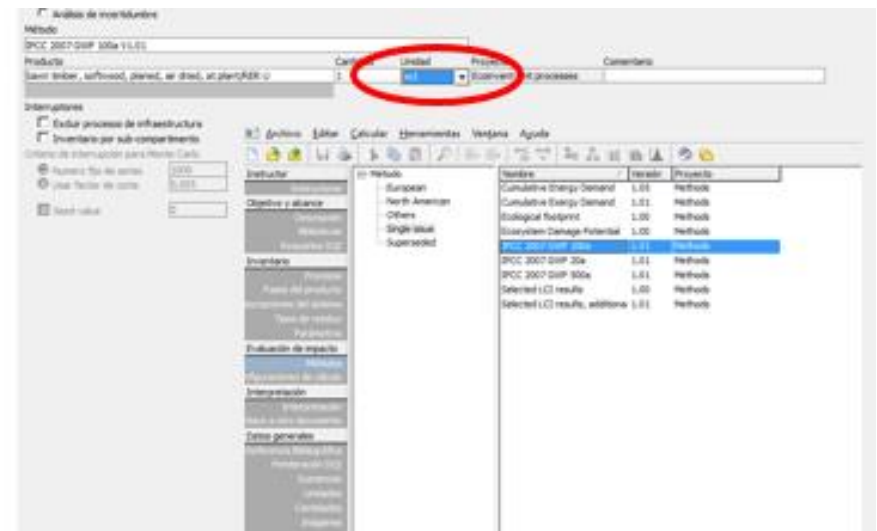
SimaPro S

Energy
calculation
(Cumulative
energy demand)

Carbon
footprint (IPCC
100A)

Inventory
analysis

Water Footprint
(directly or
indirectly from
inventory)





UrbanBIM PLUG-IN



Prix avec informations environnementales

BCCA PRICING STRUCTURE	PC 15PCC10500 m ³ CONCRETE PAVING WITH POLYPROPYLENE FIBRES HM-25/P/40/I			Price				
	Price category	BCCA code	u	RESOURCES USED	Quantities	PB,PA o PU (€/u)	Total Cost	
RESOURCES USED	PB	TP00100	h	SPECIAL LABOURER	0.20	18.90	3.78	
	UC	03HMM00014	m ³	MASS CONCRETE WITH POLYPROPYLENE FIBRES				
		PA	ATC01200	h	MASONRY CREW	0.20	57.79	2.89
		PB	CH45020	m ³	MASS CONCRETE WITH POLYPROPYLENE FIBRES	1.05	75.96	79.76
	PB	ME00200	h	PAVING MACHINE	0.03	17.98	0.63	
		MK00100	h	PUMP TRUCK	0.35	25.60	8.96	
		MR00400	h	VIBRATING ROLLER	0.07	23.28	1.63	

BCCA. Banco de Costes de Construcción de Andalucía

PC. Complex price PB. Basic price

PU. Unit price HC. Carbon Footprint

PA. Ancillary price

HC (tCO₂eq.)

Cost (€)

HC (tCO₂eq.)

Cost (€)

Results: Environmental and economic impacts

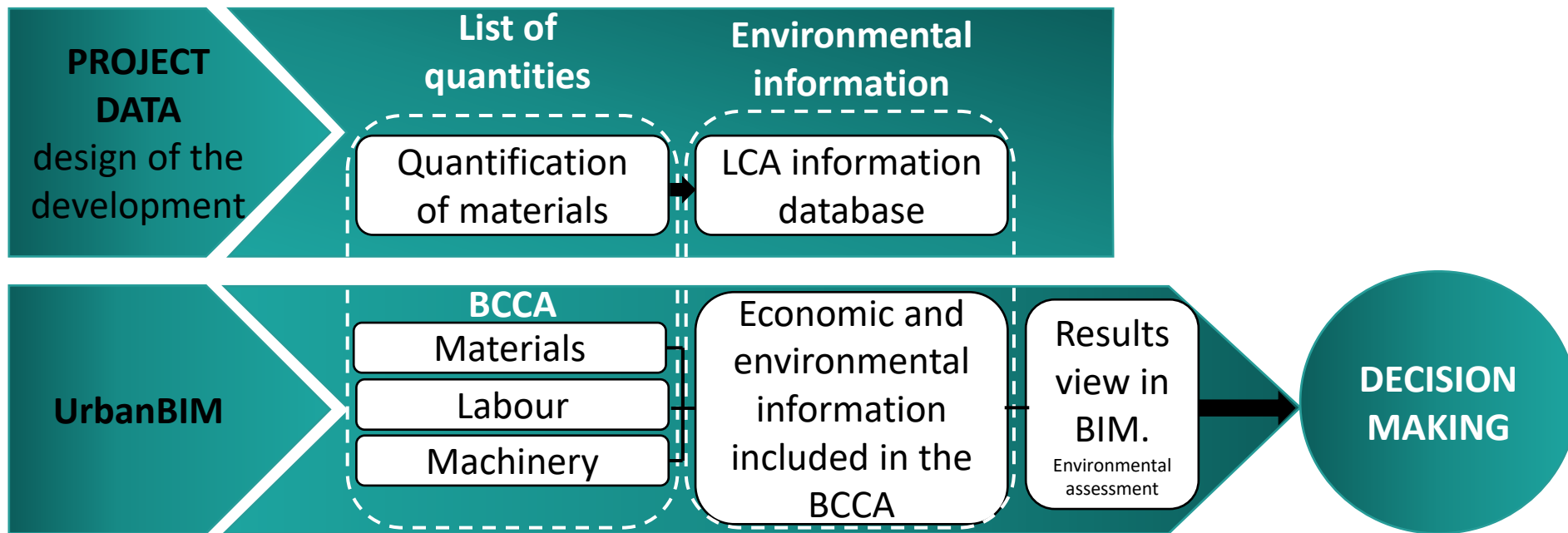
BCCA. Banco de Costes de Construcción de Andalucía
PC. Complex price **PB.** Basic price
PU. Unit price **HC.** Carbon Footprint
PA. Ancillary price



UrbanBIM PLUG-IN



Mise en œuvre de l'ACV dans le BIM

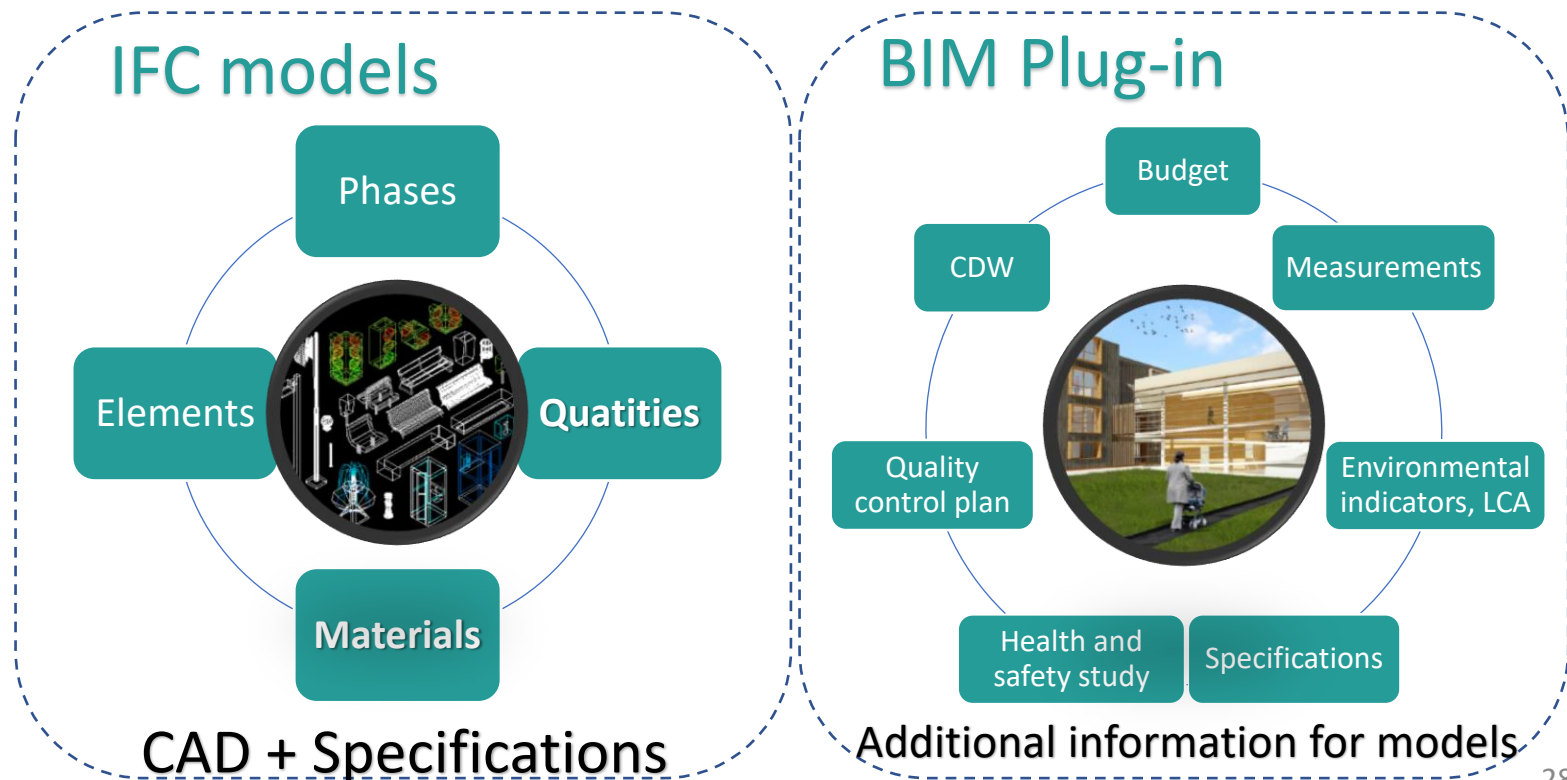




UrbanBIM PLUG-IN



Mise en œuvre de l'ACV dans le BIM





UrbanBIM PLUG-IN



Mise en œuvre de l'ACV dans le BIM

BIM Vision 2.23 - C:\Datacomp\European Union\UrbanBIM\model_analiza_sladu_weglowego5.ifc

FILE VIEW OBJECTS ADVANCED MEASUREMENT CHANGES SUBSCRIPTION PLUGINS

COBie Export Clash Detection Replace preview Advanced Reports STL Exporter glTF Exporter Saved views Screenshot Set color Load Save User name Import Export Topics (0) Set color Default view

Carbon Footprint (tCO₂ eq.)

≤ -0.04	≤ 9.00
≤ 1.00	≤ 10.00
≤ 3.00	≤ 11.00
≤ 5.00	≤ 13.00
≤ 7.00	≤ 13.37
≤ 8.00	

Gradient editor - Carbon Footprint R

Gradient type: Discrete

Value	Color
≤ -0,04	
≤ 1	
≤ 3	
≤ 5	
≤ 7	
≤ 8	
≤ 9	
≤ 10	
≤ 11	
≤ 13	
≤ 13,37	
+ add	

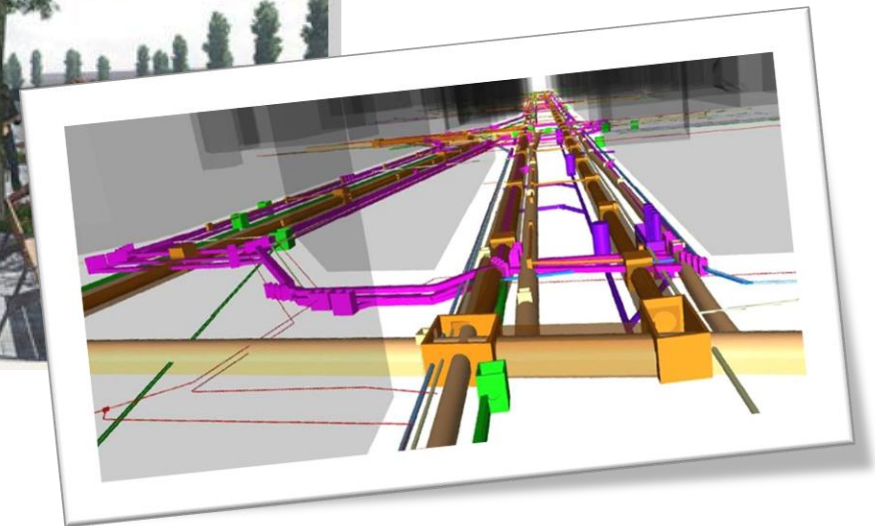
OK Cancel



UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM





UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM

STUDY CASE

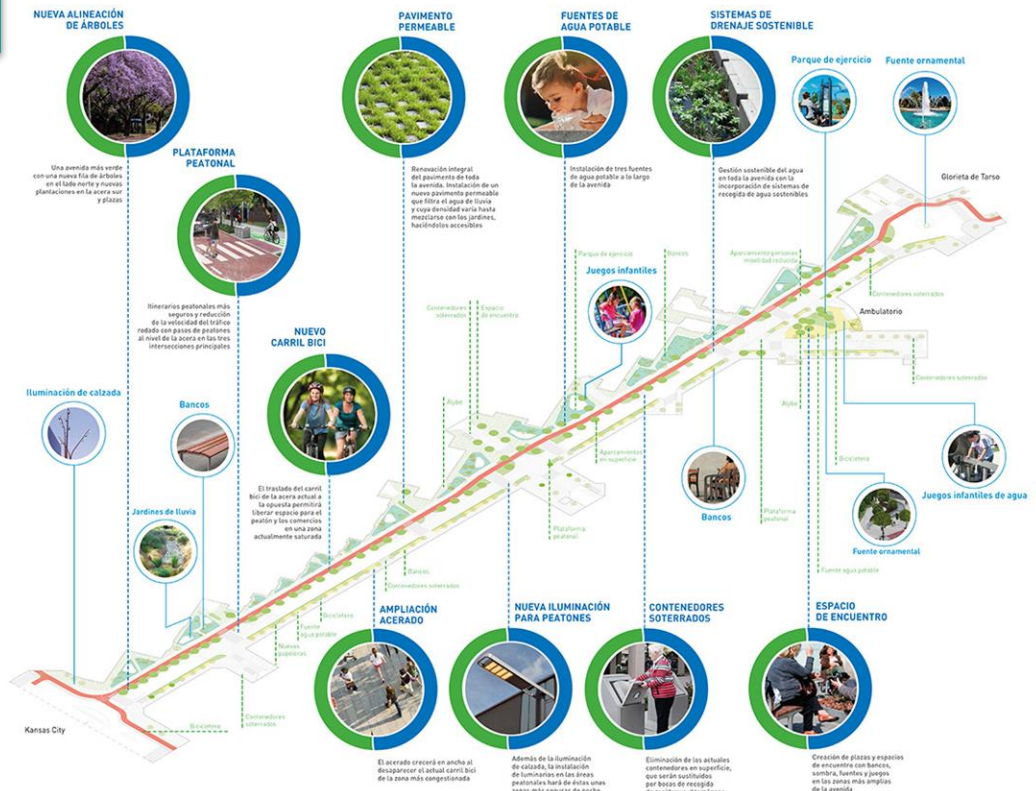
TERRITORIAL SCOPE:

The urban road: Avda. El Greco.

- Area of action: 11.441 m²
- Urban System within the Urban Water Cycle
- Open spaces (green)
- Public services

CONCEPTUAL SCOPE:

- Isolated" system
- Circular design
- Sustainable technologies





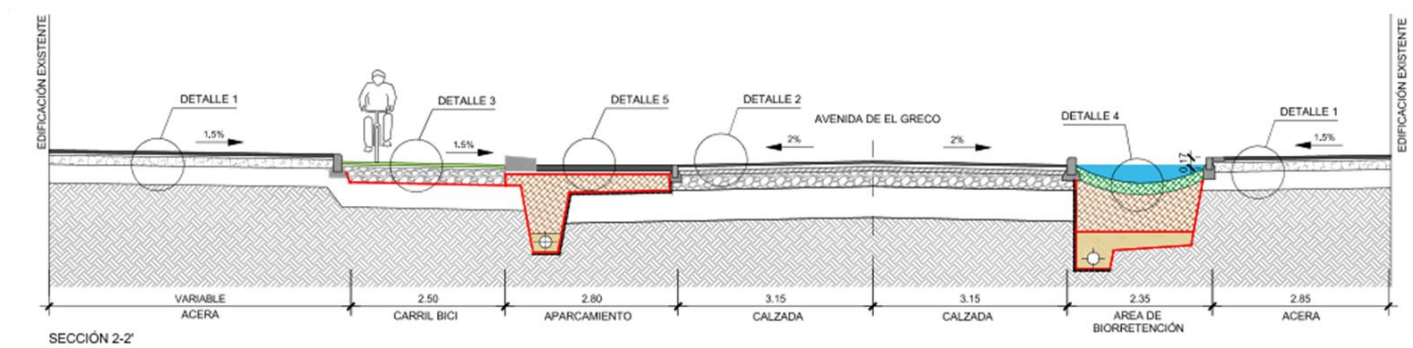
UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM



Planta general del Proyecto



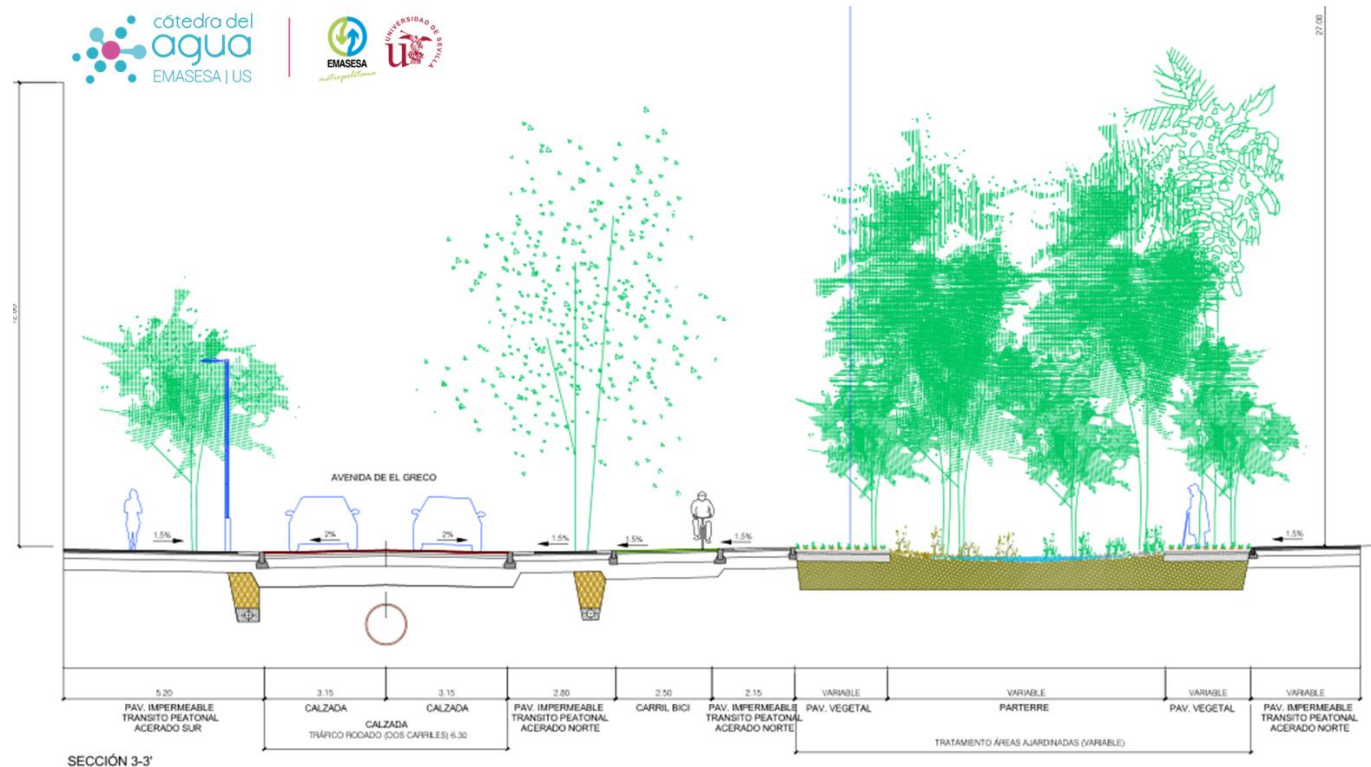
Sección 2-2' sección de la vía



UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM



Sección 3-3' sección de la vía por un jardín de lluvias



UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM

BUDGET									
Name of chapter/subchapter									
Name of the section									
BCCA CODE				UNITS	DESCRIPTION			PRICE	AMOUNT
PUC	PUS	PA	PB				QUANTITY/U REF	PRICE/U REF	AMOUNT
Complex Price Unitary (PUC)				u	Description(PUC)		Quantity (QPUC)	PPUC	IPUC
			Código (PB)	u	MATERIALES		QMAT	PMAT	QMAT*PMAT
			Código (PB)	u	MANO DE OBRA		QMO	PMO	QMO*PMO
			Código (PB)	u	MAQUINARIA		QMAQ	PMAQ	QMAQ*PMAQ
		Auxiliary price code (PA)	u	Description PA		QPA		PPA	QPA*PPA
			Código (PB)	u	MATERIALES		QMAT	QMAT*QPA	
			Código (PB)	u	MANO DE OBRA		QMO	QMO*QPA	
			Código (PB)	u	MAQUINARIA		QMAQ	QMAQ*QPA	
		Código Precio Unitario Simple (PUS)	u	Description PUS		QPUS		PPUS	QPUS*PPUS
			Código (PB)	u	MATERIALES		QMAT	QMAT*QPUS	
			Código (PB)	u	MANO DE OBRA		QMO	QMO*QPUS	
			Código (PB)	u	MAQUINARIA		QMAQ	QMAQ*QPUS	
		Auxiliary price code (PA)	u	Description PA		QPA		PPA	
			Código (PB)	u	MATERIALES		QMAT	QMAT*QPA*QPUS	
			Código (PB)	u	MANO DE OBRA		QMO	QMO*QPA*QPUS	
			Código (PB)	u	MAQUINARIA		QMAQ	QMAQ*QPA*QPUS	

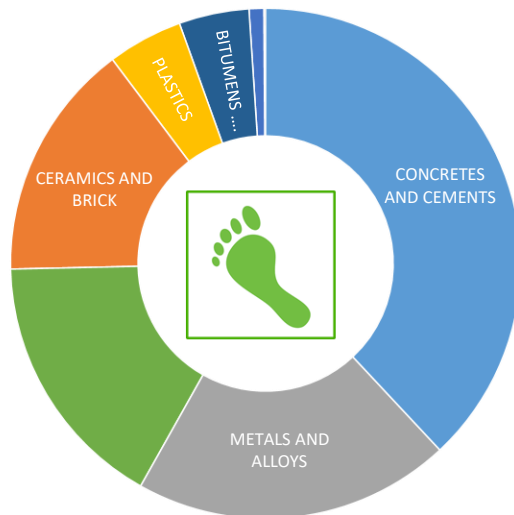
Outline of the structure of budgets adapted to the BCCA according to the Rivero, Muñoz and Marrero Model, 2018.

UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM

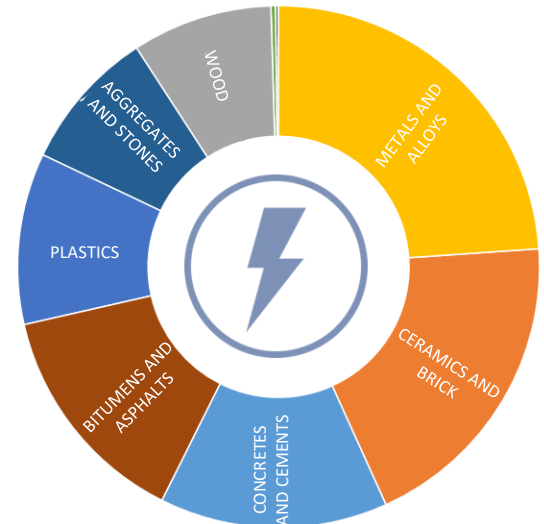
CARBON FOOTPRINT OF MATERIALS
BROKEN DOWN BY FAMILIES (t CO2 eq)



MATERIALS HYDROLOGICAL FOOTPRINT
BREAKDOWN BY FAMILIES (m3)



EMBODIED ENERGY IN MATERIALS
BROKEN DOWN BY FAMILIES (MJ)



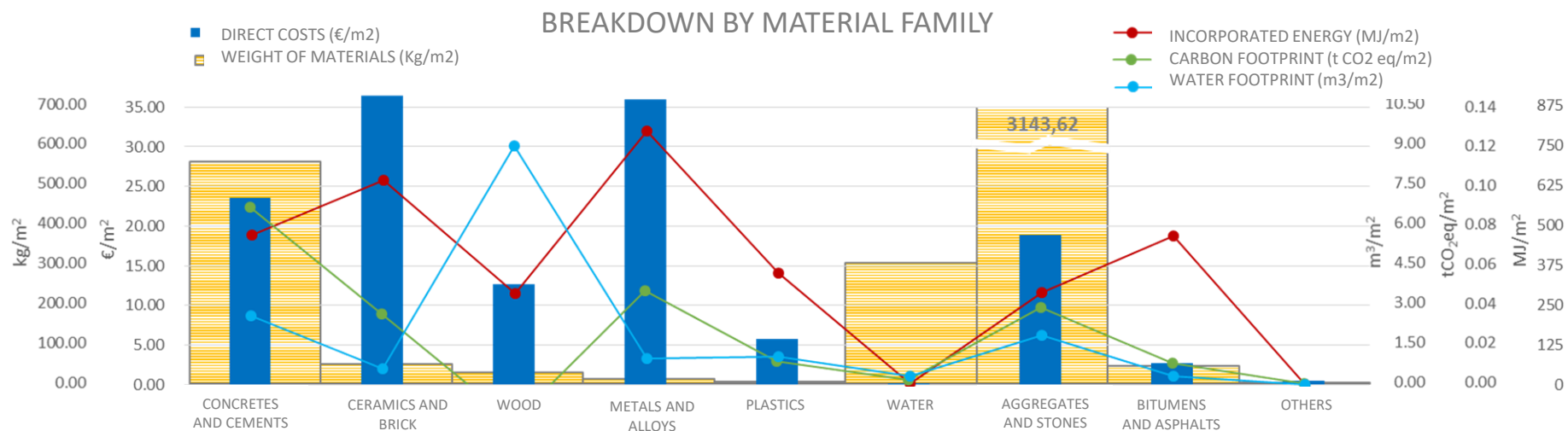
Project Environmental Indicators broken down by households



UrbanBIM PLUG-IN



Projets d'urbanisation en BIM



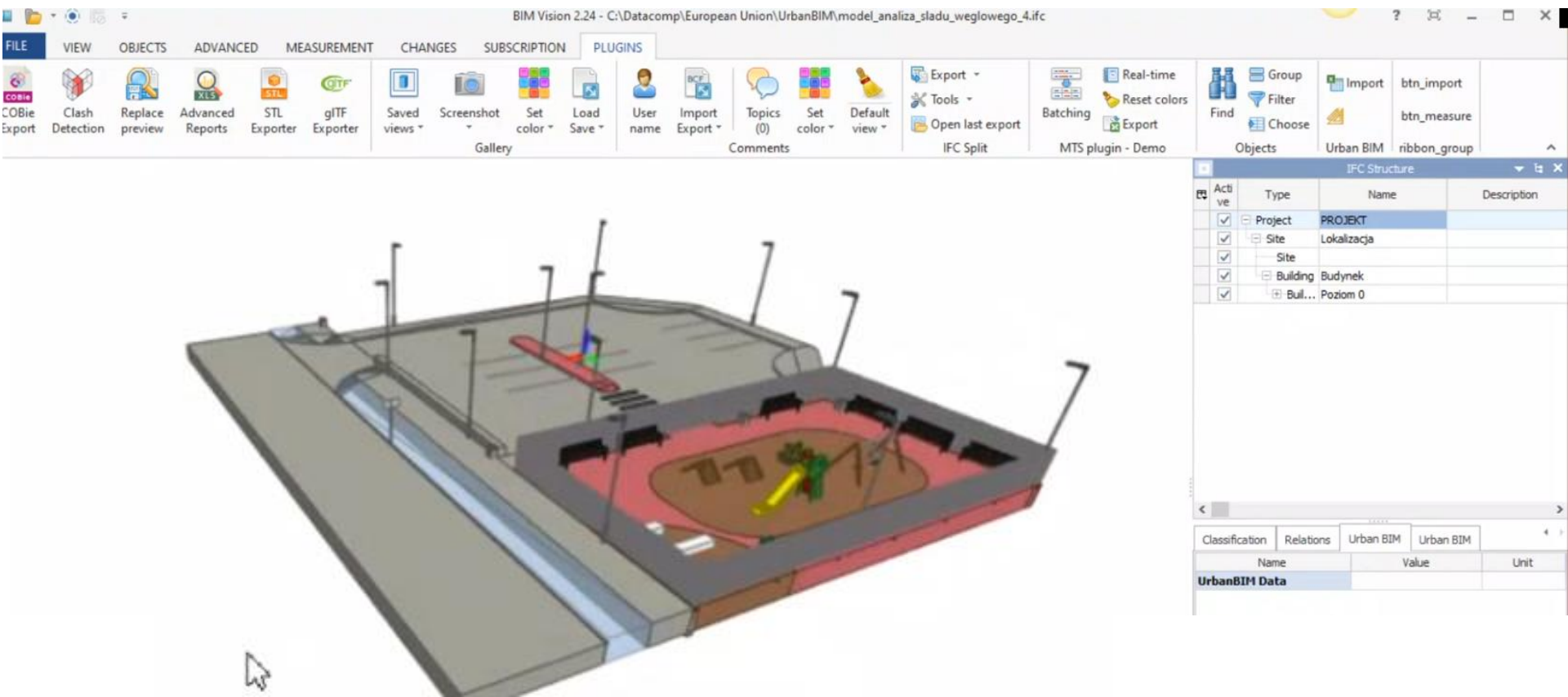
Breakdown by families of the calculation in unit economic and environmental indicators



UrbanBIM PLUG-IN



Exemple d'application du plug-in UrbanBIM dans une maquette BIM :





UrbanBIM PLUG-IN

BIM Vision 2.24 - C:\Datacomp\European Union\UrbanBIM\model_analiza_sladu_weglowego_4.ifc

FILE VIEW OBJECTS ADVANCED MEASUREMENT CHANGES SUBSCRIPTION PLUGINS

COBie Export Clash Detection Replace preview Advanced Reports STL Exporter glTF Exporter Saved views Screenshot Set color Load Save User name Import Export Topics (0) Set color Default view Export Tools Open last export IFC Split Batching Real-time Reset colors Export MTS plugin - Demo Group Filter Find Choose Import btn_import btn_measure Urban BIM ribbon_group

IFC Structure

Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Project	PROJEKT	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site	Lokalizacja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site		
<input checked="" type="checkbox"/>	Building	Budynek	
<input checked="" type="checkbox"/>	Buil...	Poziom 0	

Objects

Group Filter Find Choose Import btn_import btn_measure Urban BIM ribbon_group

Plugin: UrbanBIM

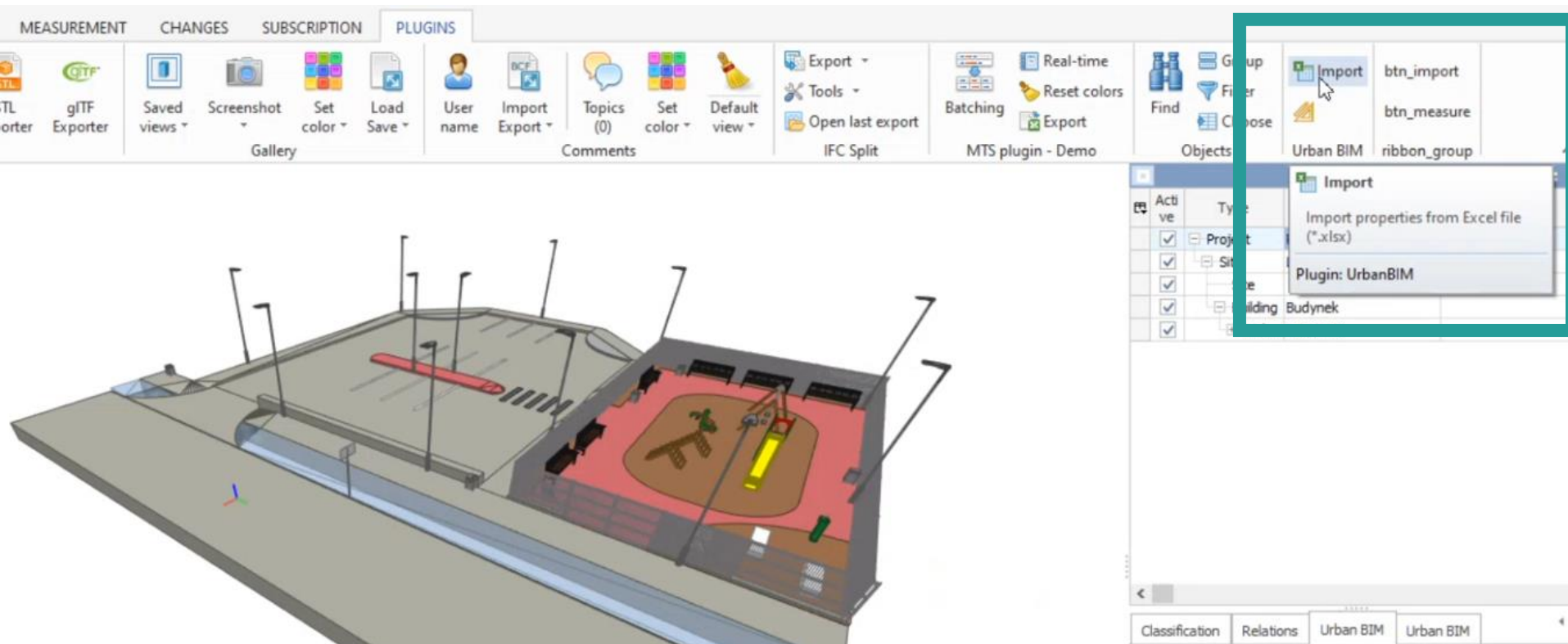
Classification Relations Urban BIM Urban BIM

Name	Value	Unit
UrbanBIM Data		



UrbanBIM PLUG-IN

Import of environmental databank developed in the project:

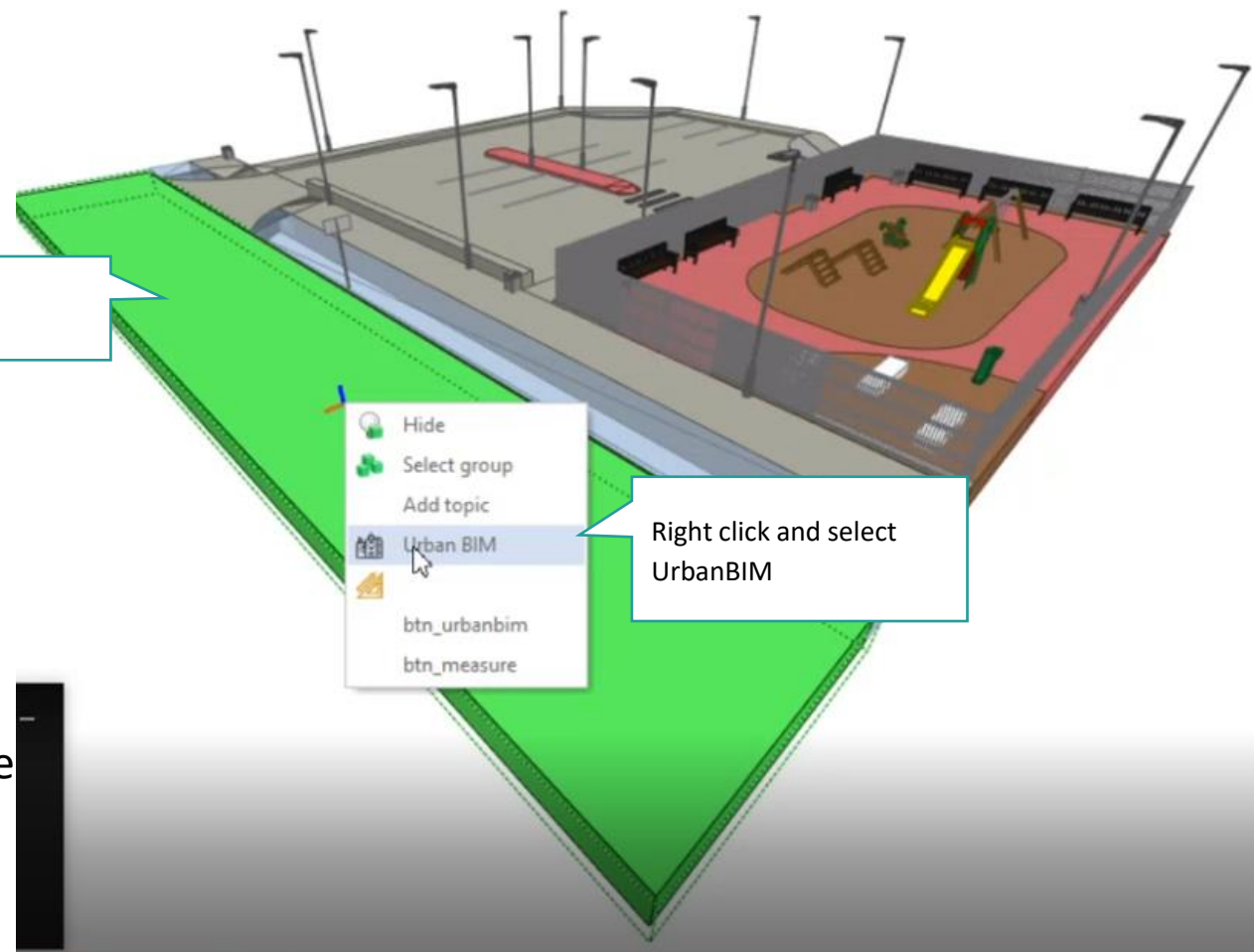


Après avoir chargé le modèle dans BIM Vision, nous pouvons lire la base de données externe avec les valeurs d'impact environnemental en cliquant sur l'icône d'importation. La base de données est enregistrée au format Excel



UrbanBIM PLUG-IN

Selection of modelling elements and application of the UrbanBIM plug-in:

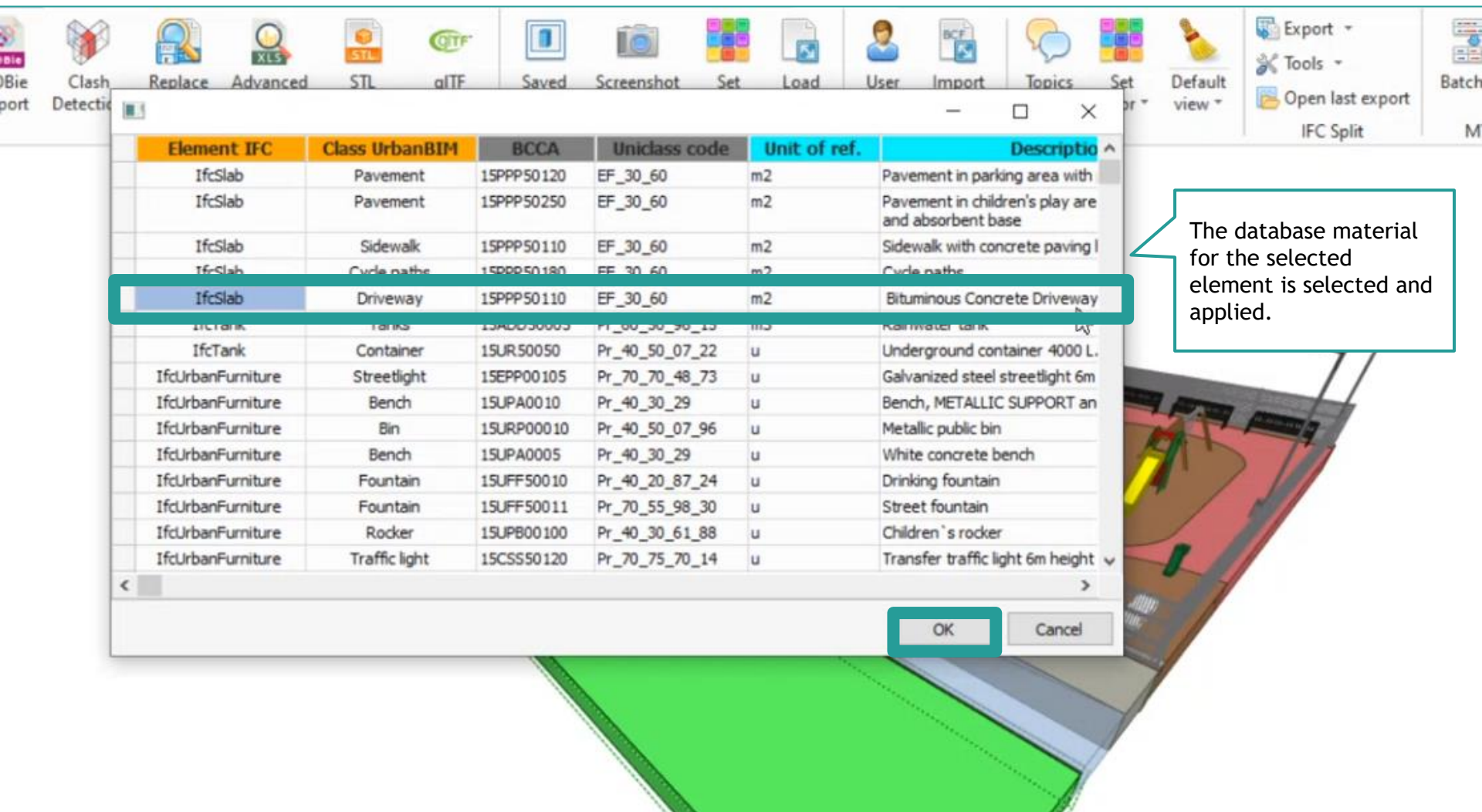


Application du plug-in à
chaque élément de
construction
individuellement pour
déterminer les impacts de
chaque élément.



UrbanBIM PLUG-IN

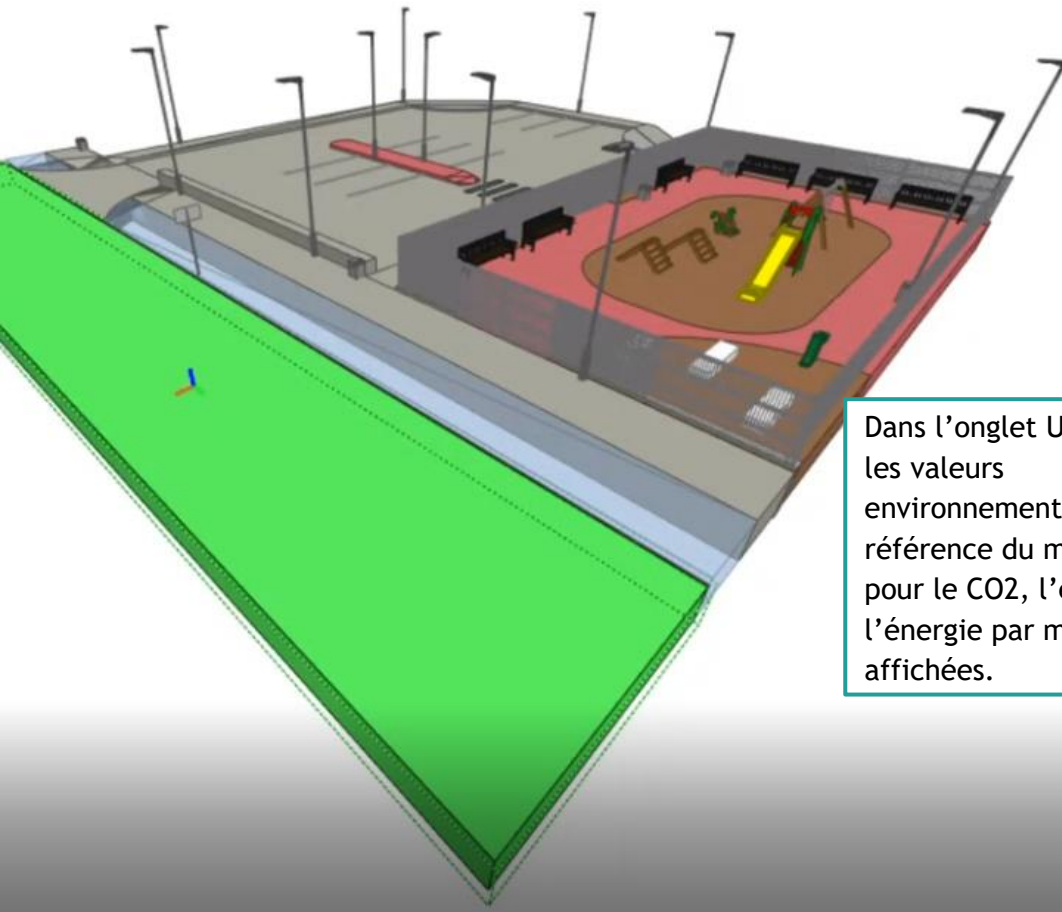
Selection of the material of the modelling element:





UrbanBIM PLUG-IN

After material selection, the software outputs the environmental impact results:



Dans l'onglet UrbanBIM, les valeurs environnementales de référence du matériau pour le CO₂, l'eau et l'énergie par m² sont affichées.

IFC Structure			
Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Project	PROJEKT	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site	Lokalizacja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site		
<input checked="" type="checkbox"/>	Building	Budynek	
<input checked="" type="checkbox"/>	Buil...	Poziom 0	
<input checked="" type="checkbox"/>	C...		
<input checked="" type="checkbox"/>	O...		
<input checked="" type="checkbox"/>	P...		
<input checked="" type="checkbox"/>	P. TR2		
<input checked="" type="checkbox"/>	S...		
<input checked="" type="checkbox"/>	R. TR3		
<input checked="" type="checkbox"/>	W...		
<input checked="" type="checkbox"/>	C...		
<input checked="" type="checkbox"/>	P		

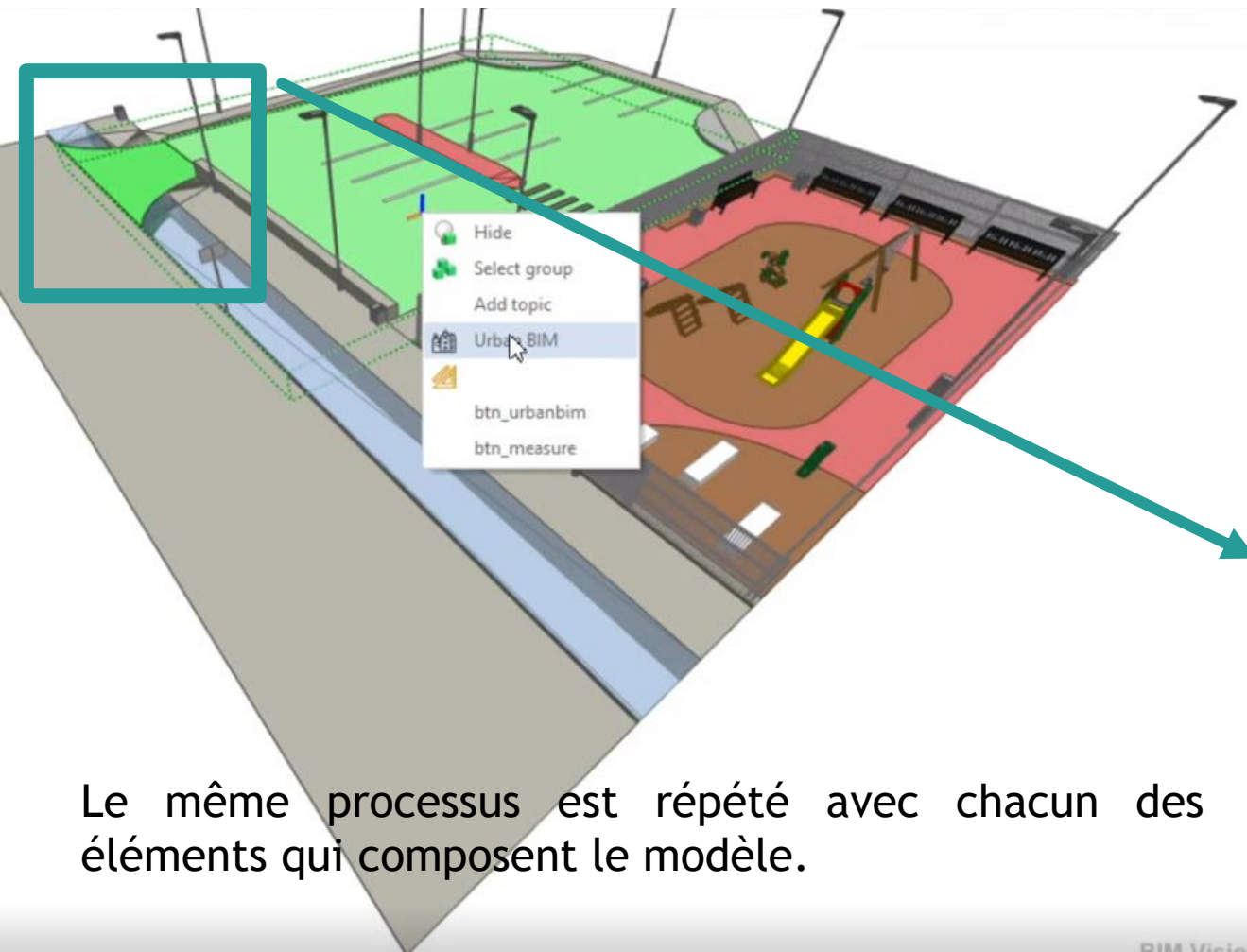
UrbanBIM tab

Classification			Relations			Urban BIM			Urban BIM		
Name			Value			Unit					
Unit of ref.						m2					
Environmental impact											
CO2											
Reference			0,0466			t					
Total			0			t					
H2O											
Reference			1,93026			m3					
Total			0			m3					
Energy											
Reference			515,01			MJ					
Total			0			MJ					



UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :



IFC Structure			
Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Project	PROJEKT	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site	Lokalizacja	
<input checked="" type="checkbox"/>	Site		
<input checked="" type="checkbox"/>	Building	Budynek	
<input checked="" type="checkbox"/>	Buil...	Poziom 0	
<input checked="" type="checkbox"/>		C...	
<input checked="" type="checkbox"/>		O...	
<input checked="" type="checkbox"/>	P...		
<input checked="" type="checkbox"/>		P. TR2	
<input checked="" type="checkbox"/>		S...	
<input checked="" type="checkbox"/>		R. TR3	
<input checked="" type="checkbox"/>		R. TR9	
<input checked="" type="checkbox"/>		B...	
<input checked="" type="checkbox"/>		W...	
<input checked="" type="checkbox"/>		C...	
<input checked="" type="checkbox"/>		P	

Name	Value	Unit
Unit of ref.		m2
Environmental impact		
CO2		
Reference	0,0782	t
Total	2,35261774425724	t
H2O		
Reference	1,23035	m3
Total	37,0146194584002	m3
Energy		
Reference	491,54	MJ
Total	14787,7970078287	MJ

Le même processus est répété avec chacun des éléments qui composent le modèle.



UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :

Element IFC	Class UrbanBIM	BCCA	Uniclass code	Unit of ref.	Description
IfcSlab	Pavement	15PPP50120	EF_30_60	m2	Pavement in parking area with
IfcSlab	Pavement	15PPP50120	EF_30_60	m2	Pavement in parking area with
IfcSlab	Sidewalk	15PPP50110	EF_30_60	m2	Sidewalk with concrete paving
IfcSlab	Cycle paths	15PPP50180	EF_30_60	m2	Cycle paths
IfcSlab	Driveway	15PPP50110	EF_30_60	m2	Bituminous Concrete Driveway
IfcTank	Tanks	15ADD50005	Pr_60_50_96_15	m3	Rainwater tank
IfcTank	Container	15UR50050	Pr_40_50_07_22	u	Underground container 4000 L.
IfcUrbanFurniture	Streetlight	15EPP00105	Pr_70_70_48_73	u	Galvanized steel streetlight 6m
IfcUrbanFurniture	Bench	15UPA0010	Pr_40_30_29	u	Bench, METALLIC SUPPORT an
IfcUrbanFurniture	Bin	15URP00010	Pr_40_50_07_96	u	Metallic public bin
IfcUrbanFurniture	Bench	15UPA0005	Pr_40_30_29	u	White concrete bench
IfcUrbanFurniture	Fountain	15UFF50010	Pr_40_20_87_24	u	Drinking fountain
IfcUrbanFurniture	Fountain	15UFF50011	Pr_70_55_98_30	u	Street fountain
IfcUrbanFurniture	Rocker	15UPB00100	Pr_40_30_61_88	u	Children`s rocker
IfcUrbanFurniture	Traffic light	15CSS50120	Pr_70_75_70_14	u	Transfer traffic light 6m height

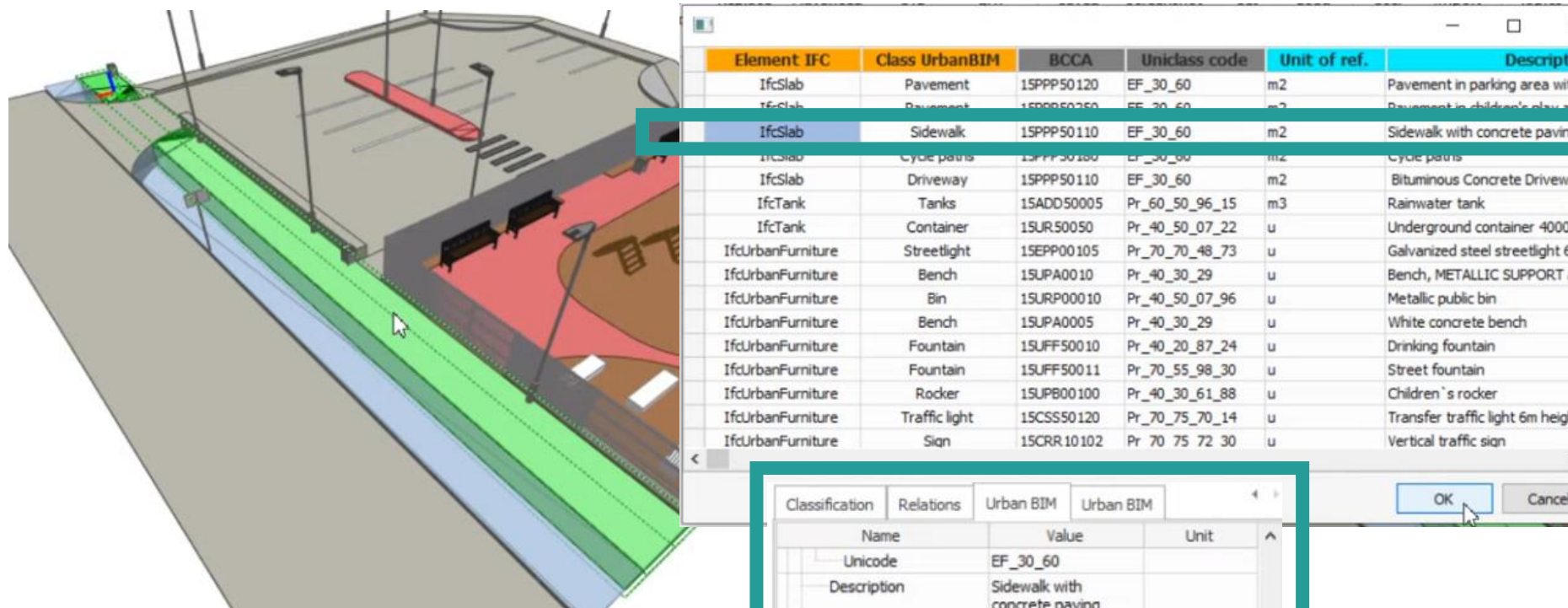
Le même processus est répété avec chacun des éléments qui composent le modèle.

OK Cancel



UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :



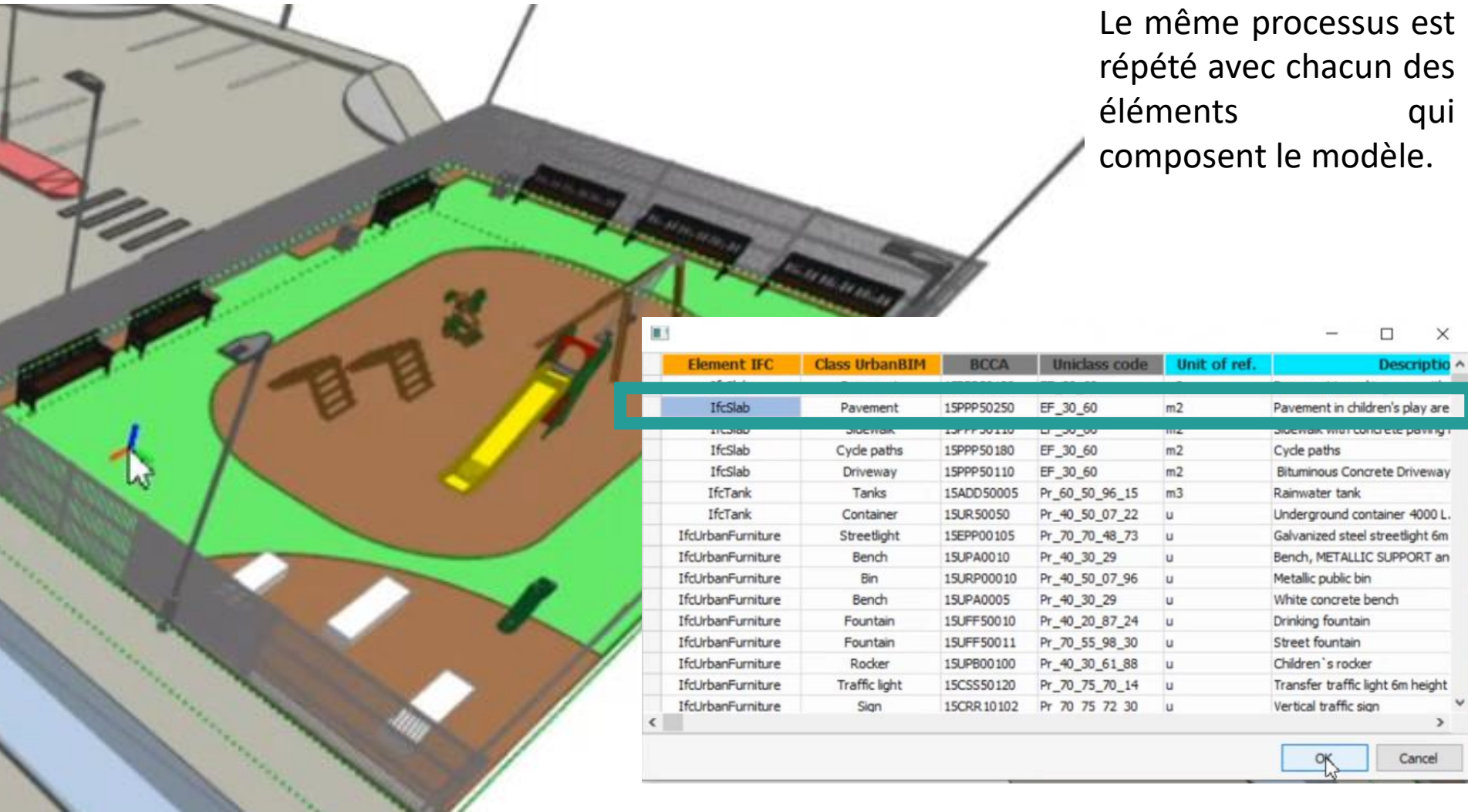
Le même processus est répété avec chacun des éléments qui composent le modèle.



UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :

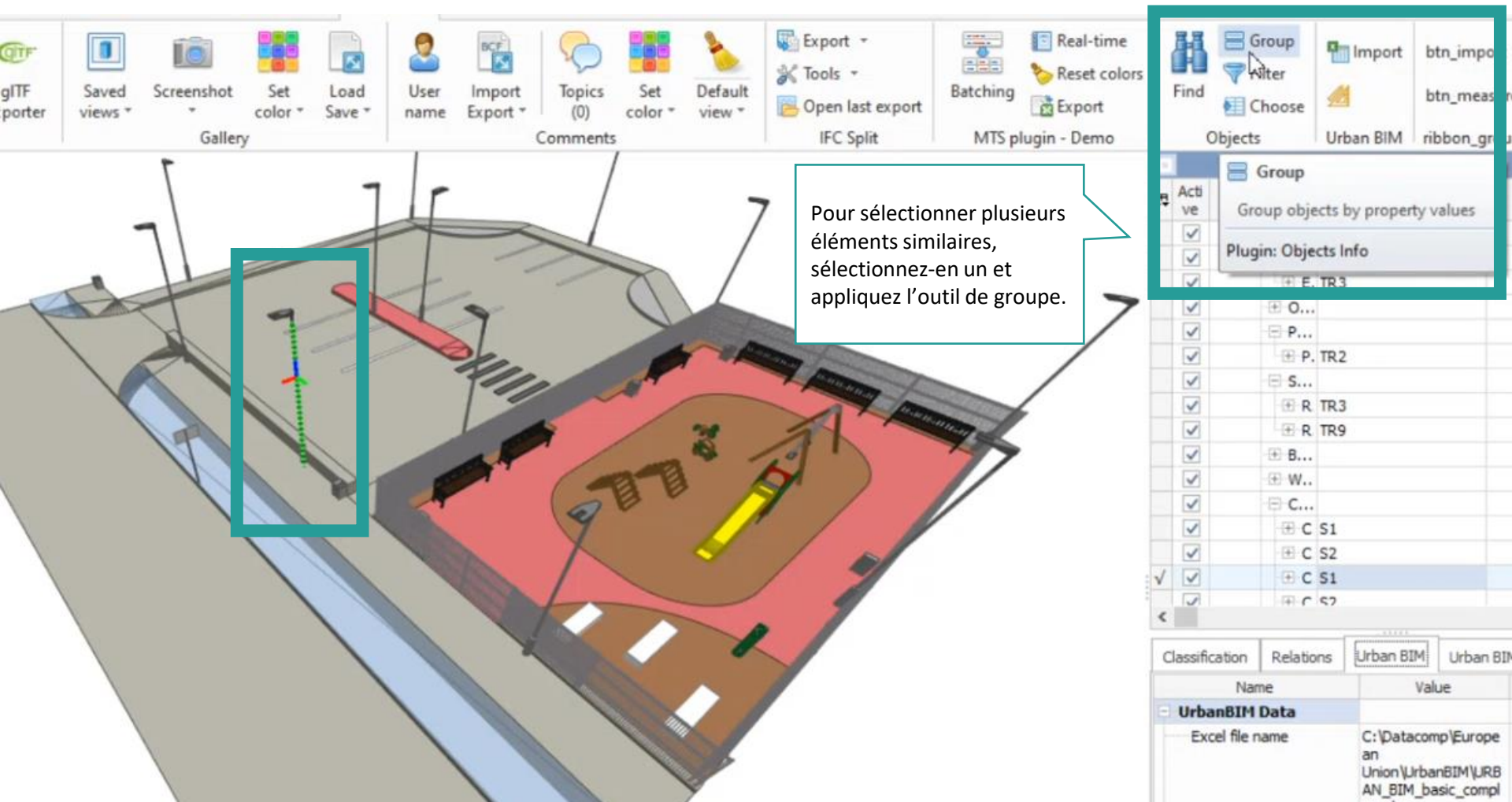
Le même processus est répété avec chacun des éléments qui composent le modèle.





UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :





UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :

The screenshot displays the UrbanBIM software interface. On the left, a 'Group objects' dialog box is open, showing a list of properties for an IFC entity. The 'Name' column is highlighted, and 'IfcEntity' is selected. A red box highlights the 'IfcEntity' entry in the list. A speech bubble points to this entry with the text: 'L'entité IFC est sélectionnée et une fois sélectionnée, le reste des éléments est ajouté en cliquant dessus.'

In the center, another 'Group objects' dialog box is open, showing a list of IFC entities. 'IfcColumn (25)' is selected. A red box highlights this entry. An arrow points from this dialog to the right.

On the right, a 'Group' dialog box is open, showing a list of objects. 'IfcColumn (25)' is selected. A red box highlights this entry. An arrow points from this dialog to the bottom right.

At the bottom right, a table titled 'UrbanBIM Data' is visible. It has two columns: 'Name' and 'Value'. The table contains the following data:

Name	Value
Excel file name	C:\Datacomp\Europe an Union\UrbanBIM\URBAN_BIM_basic_compl



UrbanBIM PLUG-IN

Sélection des différents matériaux pour chaque élément de construction :

The screenshot displays the UrbanBIM software interface. On the left, a table lists various construction elements. The 'IfcUrbanFurniture' row is highlighted. On the right, a 'Group' dialog box is open, showing a list of objects. Below this, a detailed view of the 'IfcUrbanFurniture' element is shown, including its classification, relations, and environmental impact data.

Element IFC	Class UrbanBIM	BCCA	Uniclass code	Unit of ref.	Description
IfcSlab	Pavement	15PPP50120	EF_30_60	m2	Pavement in parking area with
IfcSlab	Pavement	15PPP50250	EF_30_60	m2	Pavement in children's play are
IfcSlab	Sidewalk	15PPP50110	EF_30_60	m2	Sidewalk with concrete paving l
IfcSlab	Cycle paths	15PPP50180	EF_30_60	m2	Cycle paths
IfcSlab	Driveway	15PPP50110	EF_30_60	m2	Bituminous Concrete Driveway
IfcTank	Tanks	15ADD50005	Pr_60_50_96_15	m3	Rainwater tank
IfcUrbanFurniture	Streetlight	15EPP00105	Pr_70_70_48_73	u	Galvanized steel streetlight 6m
IfcUrbanFurniture	Bin	15URP00010	Pr_40_50_07_96	u	Metallic public bin
IfcUrbanFurniture	Bench	15UPA0005	Pr_40_30_29	u	White concrete bench
IfcUrbanFurniture	Fountain	15UFF50010	Pr_40_20_87_24	u	Drinking fountain
IfcUrbanFurniture	Fountain	15UFF50011	Pr_70_55_98_30	u	Street fountain
IfcUrbanFurniture	Rocker	15UPB00100	Pr_40_30_61_88	u	Children's rocker
IfcUrbanFurniture	Traffic light	15CSS50120	Pr_70_75_70_14	u	Transfer traffic light 6m height
IfcUrbanFurniture	Sign	15CRR10102	Pr_70_75_72_30	u	Vertical traffic sign

Il convient de noter que les unités actuelles sont les unités de référence. Ces unités dépendront de la surface ou du volume de l'élément pour calculer l'impact environnemental.

Classification		Relations	Urban BIM	Urban BIM
Name	Unicode	Description	Unit of ref.	Unit
Unicode	Pr_70_70_48_73	Galvanized steel streetlight 6m LEDs light	u	
Environmental impact				
CO2	Reference	3,42475138627133	t	
	Total	0	t	
H2O	Reference	70,9915664530081	m3	
	Total	0	m3	
Energy				



UrbanBIM PLUG-IN

Application de mesures pour quantifier l'impact :

Une fois que la valeur de référence a été déterminée sur la surface d'un élément, la surface réelle est mesurée et transférée dans le tableau avec une icône

Le plugin calcule la valeur globale comme le produit de la valeur de référence et de la valeur mesurée.

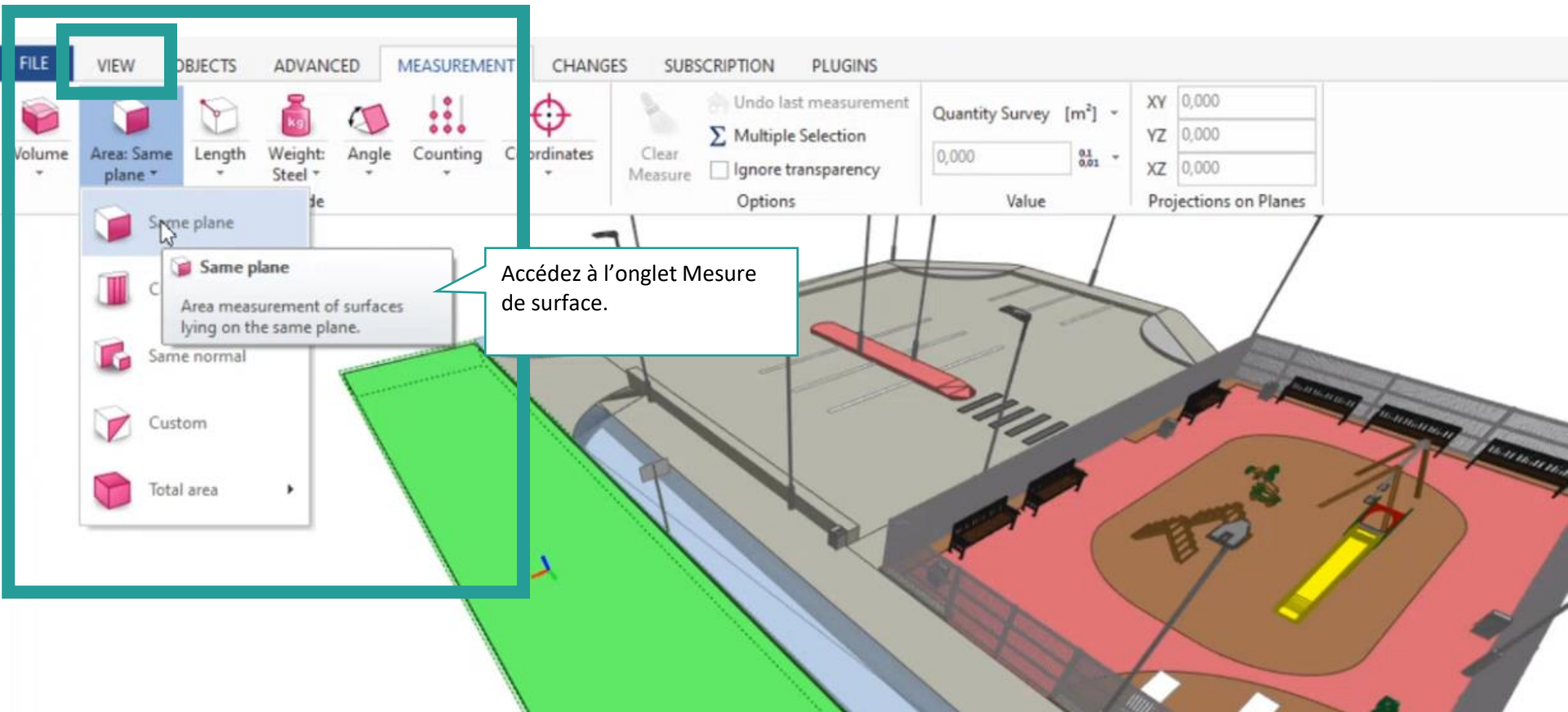
Active	Type	Name	Description
<input checked="" type="checkbox"/>		P. TR2	
<input checked="" type="checkbox"/>		S...	
<input checked="" type="checkbox"/>		R. TR3	
<input checked="" type="checkbox"/>		R. TR9	
<input checked="" type="checkbox"/>		B.Column	
<input checked="" type="checkbox"/>		W...	
<input checked="" type="checkbox"/>		C...	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S1	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S2	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S1	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S2	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S1	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S2	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S1	
<input checked="" type="checkbox"/>		C S2	

Classification			
Name	Value	Unit	
Description	Bituminous Concrete Driveway		
Unit of ref.		m2	
Environmental impact			
CO2			
Reference	0,0466	t	
Total	0	t	
H2O			
Reference	1,93026	m3	
Total	0	m3	
Energy			
Reference	515,01	MJ	
Total	0	MJ	



UrbanBIM PLUG-IN

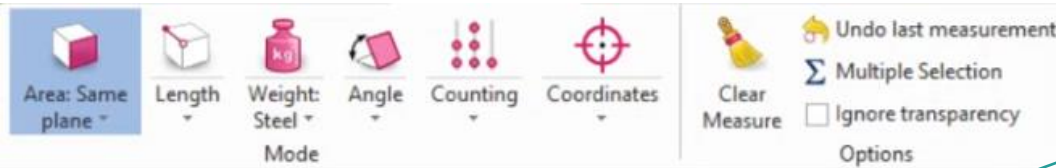
Application de mesures pour quantifier l'impact :





UrbanBIM PLUG-IN

Application de mesures pour quantifier l'impact :



Les valeurs de conversion sont affichées dans l'onglet UrbanBIM.

Classification	Relations	Urban BIM	Urban BIM
Name	Value	Unit	
Unit of ref.		m2	
Environmental impact			
CO2			
Reference	0,0466	t	
Total	10,7433395078744	t	
H2O			
Reference	1,93026	m3	
Total	445,009410267591	m3	
Energy			
Reference	515,01	MJ	
Total	118732,345063314	MJ	
Budget			

Sélectionnez l'élément à mesurer

230.544 [m²]

Hide
Select group
Add topic
Urban BIM
btn_urbanbim
btn_measure

Mesure et transfert de données vers l'onglet UrbanBIM



UrbanBIM PLUG-IN

Area: Same plane

Length

Weight: Steel Mode

Angle

Counting

Coordinates

Clear Measure

Undo last measurement

Multiple Selection

Ignore transparency

Options

Quantity Survey [m²]

230,544

Value

XY 230,544

YZ 0,000

XZ 0,000

Projections on Planes

230.544 [m²]

La même procédure est effectuée pour tous les éléments du modèle.

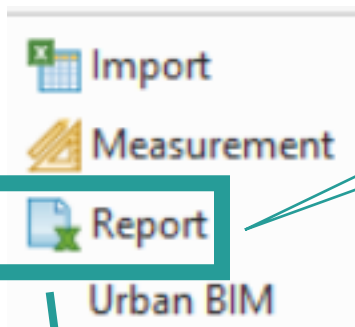
Ce statut peut être enregistré dans un fichier BVF pour un examen ultérieur.

Classification	Relations	Urban BIM	Urban BIM
Name	Value	Unit	
Unit of ref.		m2	
Environmental impact			
CO2			
Reference	0,0782	t	
Total	39,4990308597505	t	
H2O			
Reference	1,23035	m3	
Total	621,453102535729	m3	
Energy			
Reference	491,54	MJ	
Total	248278,179396442	MJ	
Budget			



UrbanBIM PLUG-IN

Consultation des données d'impact:



Accéder au module
Rapport

Report

Columns Preview

Dans l'onglet Colonnes, nous sélectionnons les objets du modèle BIM, qui seront pris en compte dans le rapport.

Trois options s'offrent à nous :

- **Tous** : tous les objets du modèle sont sélectionnés.
- **Actif** : seuls les objets étiquetés Actif sont sélectionnés.
- **Sélectionné** - seuls les objets sélectionnés sont sélectionnés (dans BIMvision, ils sont surlignés en vert).

☒ All ☐ Active ☐ Selected

+ Add - Remove ▾ ⬆ Move up ⬇ Move down 🌈 Update colors ▾

	Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Skip in merging	Color	Unit
	P	IfcEntity	Element Specific	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	P	Name	Element Specific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Link to object		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		+ add						



UrbanBIM PLUG-IN

Fonctions:

Ajouter
une ligne

Supprimer
la ligne

Déplacer la
ligne

Définir les couleurs
dans le modèle

Sauter une ligne
dans la fusion

☐
☐ Active
 ☒ Selected

+

Add

-

Remove

▼

↑

Move up

↓

Move down

Update colors

▼

Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Skip in merging	Color	Unit
P	CO2 Total	UrbanBIM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
P	H2O Total	UrbanBIM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		m3
P	Name	Element Specific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Link to object		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	+ add						

Ajouter une
ligne

Nom de la propriété
d'une ligne donnée

Groupe par ligne

Somme par ligne

Paramètres de
couleur des lignes



UrbanBIM PLUG-IN

Cette fenêtre affiche la liste des propriétés du modèle BIM. Les trois colonnes du tableau affichent les valeurs : nom de la propriété, jeu de propriétés et valeur de l'échantillon.

Add columns

Filter

Nettoyer le filtre

Colonne pour sélection multiple

Lors de la sélection d'une propriété, tenez également compte de ses propriétés établies

Affichage de liste à une seule ligne

	Property name	Property set	Sample value	Unit
<input type="checkbox"/>	Miscellaneous			
<input type="checkbox"/>	Link to object			
<input checked="" type="checkbox"/>	Properties			
<input type="checkbox"/>	IfcEntity	Element Specific		
<input type="checkbox"/>	Name	Element Specific	TR2	
<input type="checkbox"/>	BCCA	UrbanBIM	15PPP50110	
<input type="checkbox"/>	Budget Reference	UrbanBIM	22,63691	
<input type="checkbox"/>	Budget Total	UrbanBIM	5218,798488	
<input type="checkbox"/>	CO2 Reference	UrbanBIM	0,0466	
<input type="checkbox"/>	CO2 Total	UrbanBIM	10,74334	
<input type="checkbox"/>	Class UrbanBIM	UrbanBIM	Driveway	
<input type="checkbox"/>	Description	UrbanBIM	Bituminous Concrete Driveway	
<input type="checkbox"/>	Element IFC	UrbanBIM	IfcSlab	
<input type="checkbox"/>	Energy Reference	UrbanBIM	515,01	
<input type="checkbox"/>	Energy Total	UrbanBIM	118732,345063	
<input type="checkbox"/>	H2O Reference	UrbanBIM	1,93026	
<input type="checkbox"/>	H2O Total	UrbanBIM	445,00941	m3
<input type="checkbox"/>	Quantity	UrbanBIM	230,543766	
<input type="checkbox"/>	Unicode	UrbanBIM	EF_30_60	
<input type="checkbox"/>	Unit of ref.	UrbanBIM		

☐ Use property sets
 ☒ Show only available properties

OK Cancel

Mots entiers
seulement

Filtre pour la recherche de
propriétés

Lettres
majuscules
incluses

Mettre en surbrillance
les résultats de
recherche

Afficher uniquement
les propriétés des
objets exportés



UrbanBIM PLUG-IN

Dans l'onglet Aperçu, dans la partie centrale, vous pouvez voir comment le rapport résultant sera affiché. Sur le côté droit, il y a un panneau avec des options pour modifier la mise en forme.

The screenshot shows the UrbanBIM software interface. The main window displays a report preview with a table of data. The table has columns for 'Number', 'CO2 Total (UrbanBIM)', 'H2O Total (UrbanBIM) [m3]', and '(E)'. The data is organized into groups, with each group having a summary row and several detail rows. The report is displayed in a 'Preview' mode, and the 'Expand level' is set to 8. On the right side, there is a 'Report' panel with various options for formatting and display. The panel includes sections for 'Additional options', 'Colors options', and 'Views'. The 'Additional options' section has checkboxes for 'Merge identical rows', 'Add column "Object Count"', 'Spacing between groups', and 'Summary on top'. The 'Colors options' section has checkboxes for 'Use colors' and 'Use theme colors', and a 'Theme' dropdown menu set to 'Green'. The 'Views' section has checkboxes for 'Add views' and 'Views on a separate sheet', and a 'Type' dropdown menu set to 'Oblique'. At the bottom of the panel is a 'Save to file' button. Several callouts point to specific elements in the interface:

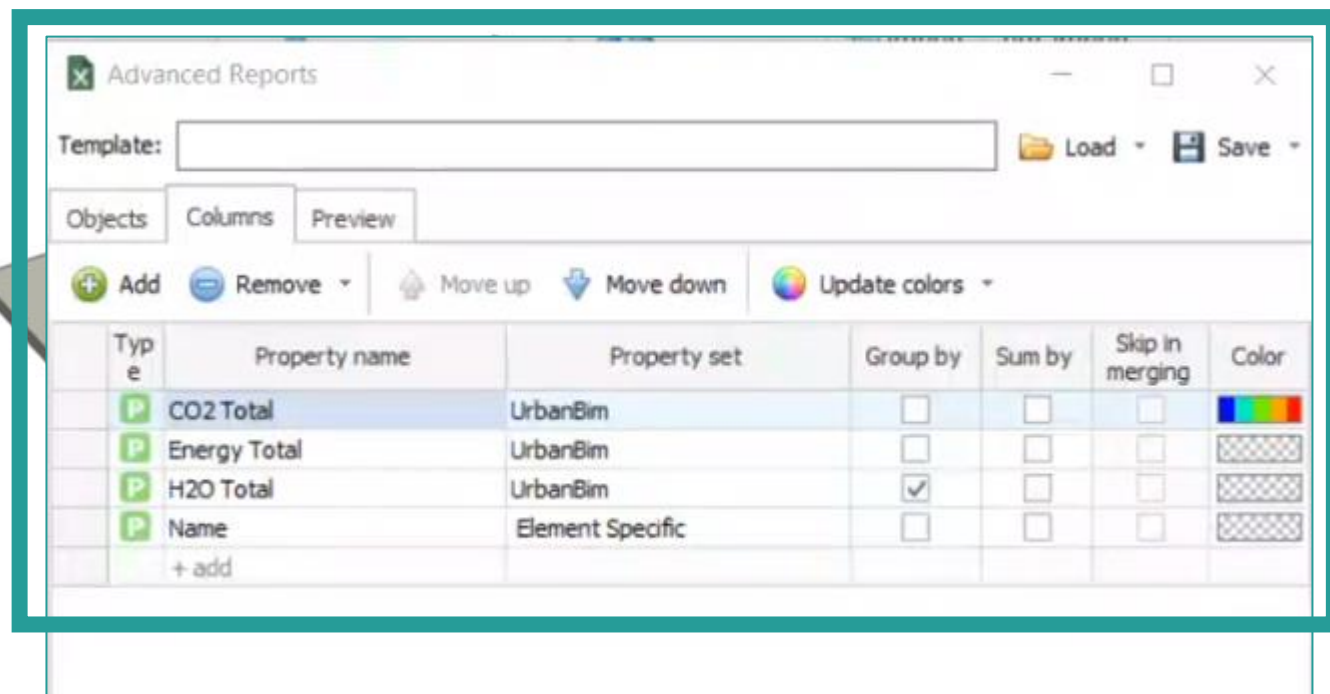
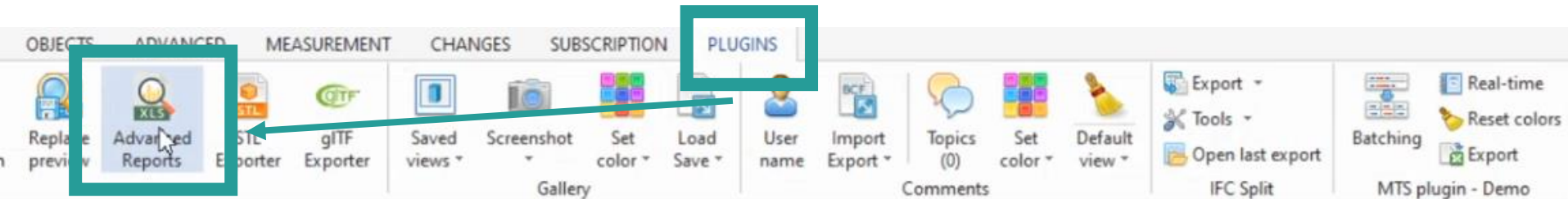
- Ajuster les couleurs dans le modèle**: Points to the 'Use colors' checkbox in the 'Colors options' section.
- Marquage d'objets dans le modèle à partir de l'enregistrement actif**: Points to the 'Add column "Object Count"' checkbox in the 'Additional options' section.
- Aperçu du rapport**: Points to the main report preview area.
- Options d'affichage du tableau**: Points to the 'Expand level' dropdown menu.
- Masquer le panneau avec des options**: Points to the 'Report' panel icon in the top right corner.
- Restaurer les paramètres par défaut**: Points to the 'Reset' button in the 'Report' panel.
- Ajustements**: Points to the 'Theme' dropdown menu.
- Enregistrer le rapport dans un fichier**: Points to the 'Save to file' button.

Number	CO2 Total (UrbanBIM)	H2O Total (UrbanBIM) [m3]	(E)
2		37,014619	
2.1	2,352618	37,014619	TR9
3		69,221427	
3.1	4,361748	69,221427	TR1
4		102,576028	
4.1	5,133354	102,576028	TR1
5		205,094482	
5.1	3,283734	205,094482	TR7
6		445,00941	
6.1	10,74334	445,00941	TR2
7		584,438483	
7.1	37,146413	584,438483	TR3



UrbanBIM PLUG-IN

Consultation des données d'impact du projet par point :





Advanced Reports

Template: Load Save

Objects Columns **Preview**

+ Add - Remove Move up Move down Update colors

Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Slip in merging	Color
P	CO2 Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Energy Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	H2O Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Name	Element Spec	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+ add						

Advanced Reports

Template: Load Save

Objects Columns **Preview**

Refresh preview Update model Auto select Expand level: 8

Number	CO2 Total (UrbanBim)	Energy Total (UrbanBim)
=		
+ 1		
+ 2		
= 3		
3.1	4,361748	25291,701723
= 4		
4.1	3,283734	48268,290216
= 5		
5.1	10,74334	118732,345063
= 6		
6.1	39,499031	248278,179396

Report Animation

Additional options:

☐ Column identical rows

☒ Add column "Object Count"

☐ Spacing between groups

☒ Summary on top

Colors options:

☒ Use colors

☒ Use theme colors

Theme: Green

Views

☐ Add views

Consultation du
rapport d'impact
environnemental
généré par notre
projet



UrbanBIM PLUG-IN

La fenêtre d'impact vous permet de définir la couleur en fonction de la valeur de la propriété affectée à la colonne. Dans le tableau de l'onglet Colonnes, la colonne Couleur est disponible et après avoir cliqué dessus, l'éditeur de dégradé s'affiche :

The image shows the UrbanBIM interface with the 'Columns' tab selected. The 'Columns' table lists properties and their associated colors. A callout points to the 'Color' column header, stating 'Double click on the coloured band'. Below the table, the 'Gradient editor - CO2 Total' is open, showing a 'Discrete' gradient type and a list of values with corresponding colors. Callouts explain the various controls in the gradient editor.

Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Skip in merging	Color	Unit
P	CO2 Total	UrbanBIM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
P	H2O Total	UrbanBIM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		m3

Gradient editor - CO2 Total

Gradient type: Discrete

Value	Color
<= 2,352618	
<= 9,311377	
<= 16,270136	
<= 23,228895	
<= 30,187654	
<= 37,146413	

Callouts:

- Double click on the coloured band
- Adjusting the colours of the model
- Select gradient type
- Insert value
- Delete value
- Delete all
- Raise or lower value
- Automatic colour generator
- Take the values from the model

Advanced Reports

Template: Load Save

Objects Columns Preview

+ Add - Remove ↑ Move up ↓ Move down Update colors

Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Skip in merge	Color
P	CO2 Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Energy Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	H2O Total	UrbanBim	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Name	Element Specific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+ add						

Double-cliquez sur la
bande colorée

Les valeurs d'échelle
peuvent être modifiées
manuellement en double-
clicquant dessus.

La valeur d'impact
maximale en termes de
CO2 total généré par
notre projet est indiquée.

Gradient editor - CO2 Total

Gradient type: Discrete

+ - Reset ↑ ↓ Update colors

	Value	Color
<=	0	
<=	8	
<=	16	
<=	24	
<=	30	
<=	37,146413	
+ add		

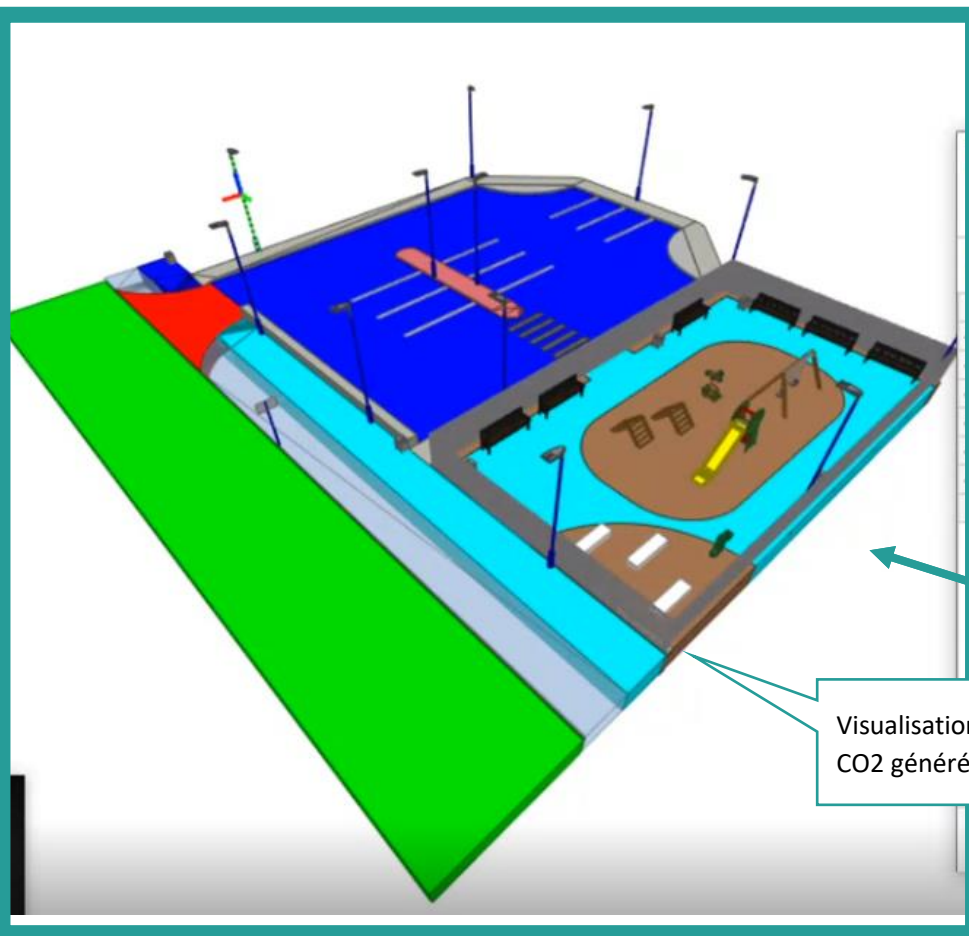
OK Cancel

Une fois l'échelle
sélectionnée, cliquez sur OK
pour afficher le modèle.

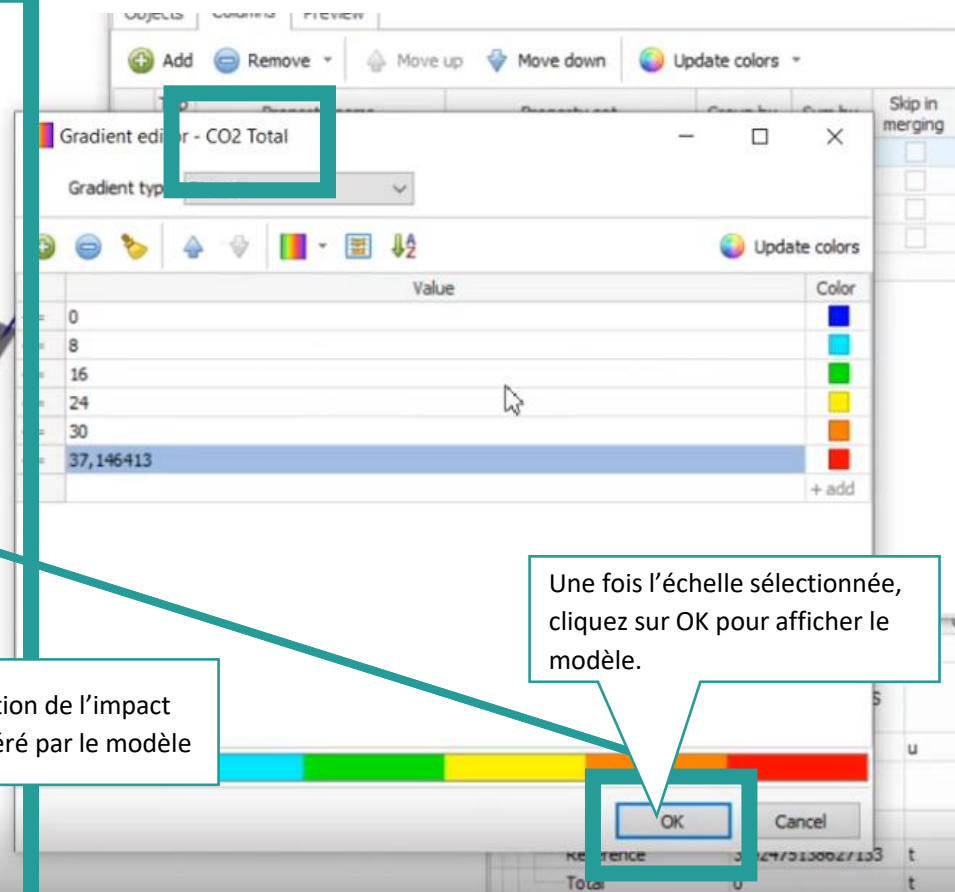


UrbanBIM PLUG-IN

Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :



Visualisation de l'impact
CO2 généré par le modèle

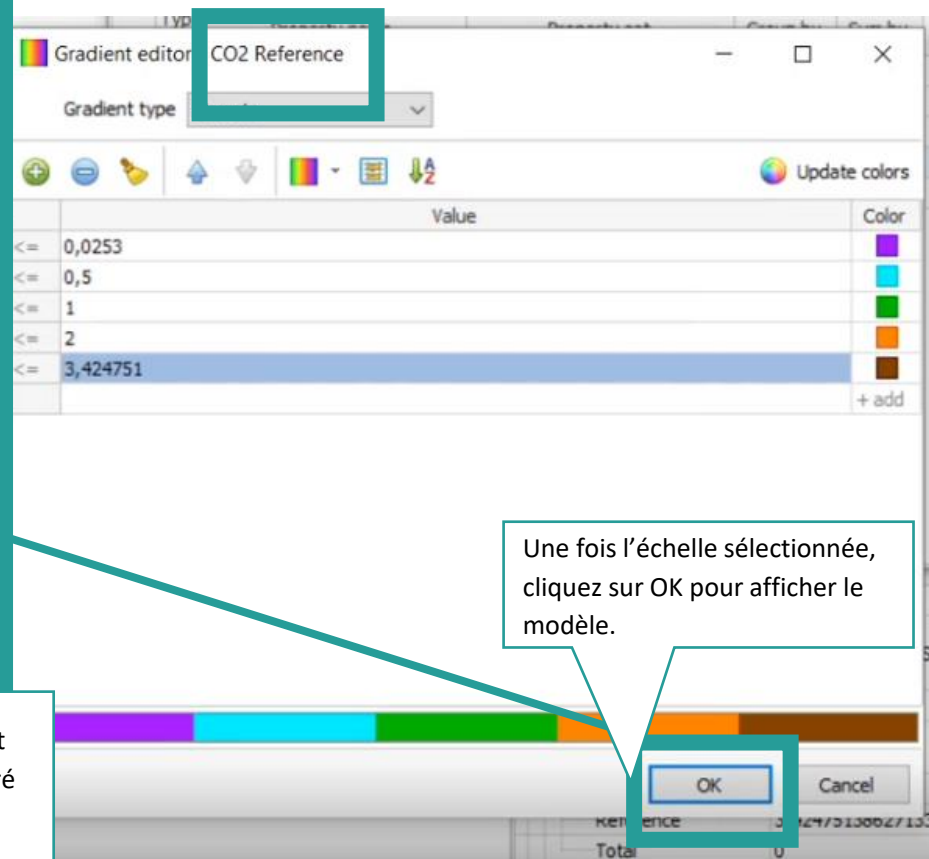
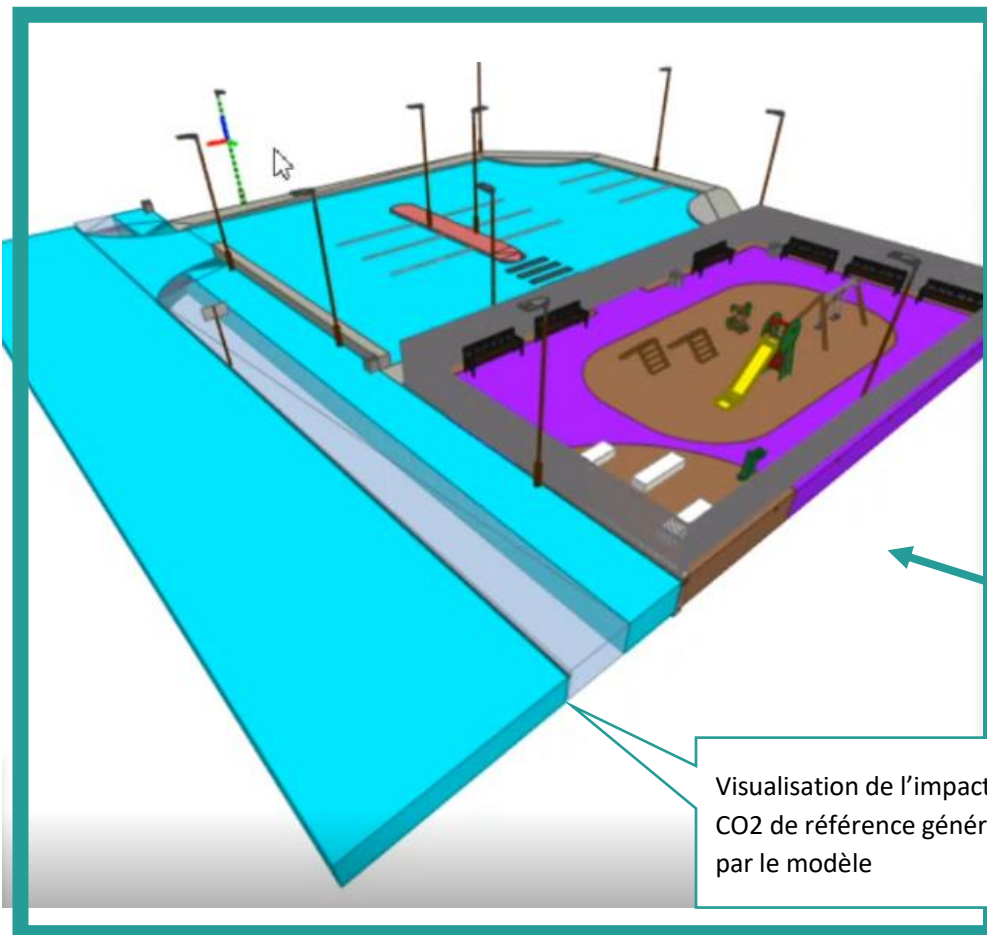


Une fois l'échelle sélectionnée,
cliquez sur OK pour afficher le
modèle.



UrbanBIM PLUG-IN

Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :



Advanced Reports

Template: Load Save

Objects Columns Preview

+ Add - Remove ↑ Move up ↓ Move down 🌈 Update colors

Type	Property name	Property set	Group by	Sum by	Skip in merging	Color
P	CO2 Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Energy Total	UrbanBim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	H2O Total	UrbanBim	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
P	Name	Element Specific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
+ add						

Gradient editor - Energy Total

Gradient type: Discrete

+ - 🔔 ↑ ↓ 🌈 📊 ⬇️ ⬆️ 🌈 Update colors

	Value	Color
<=	0	
<=	100000	
<=	200000	
<=	248278,179396	
+ add		

OK Cancel

Les valeurs de l'échelle sont modifiées en double-cliquant dessus.

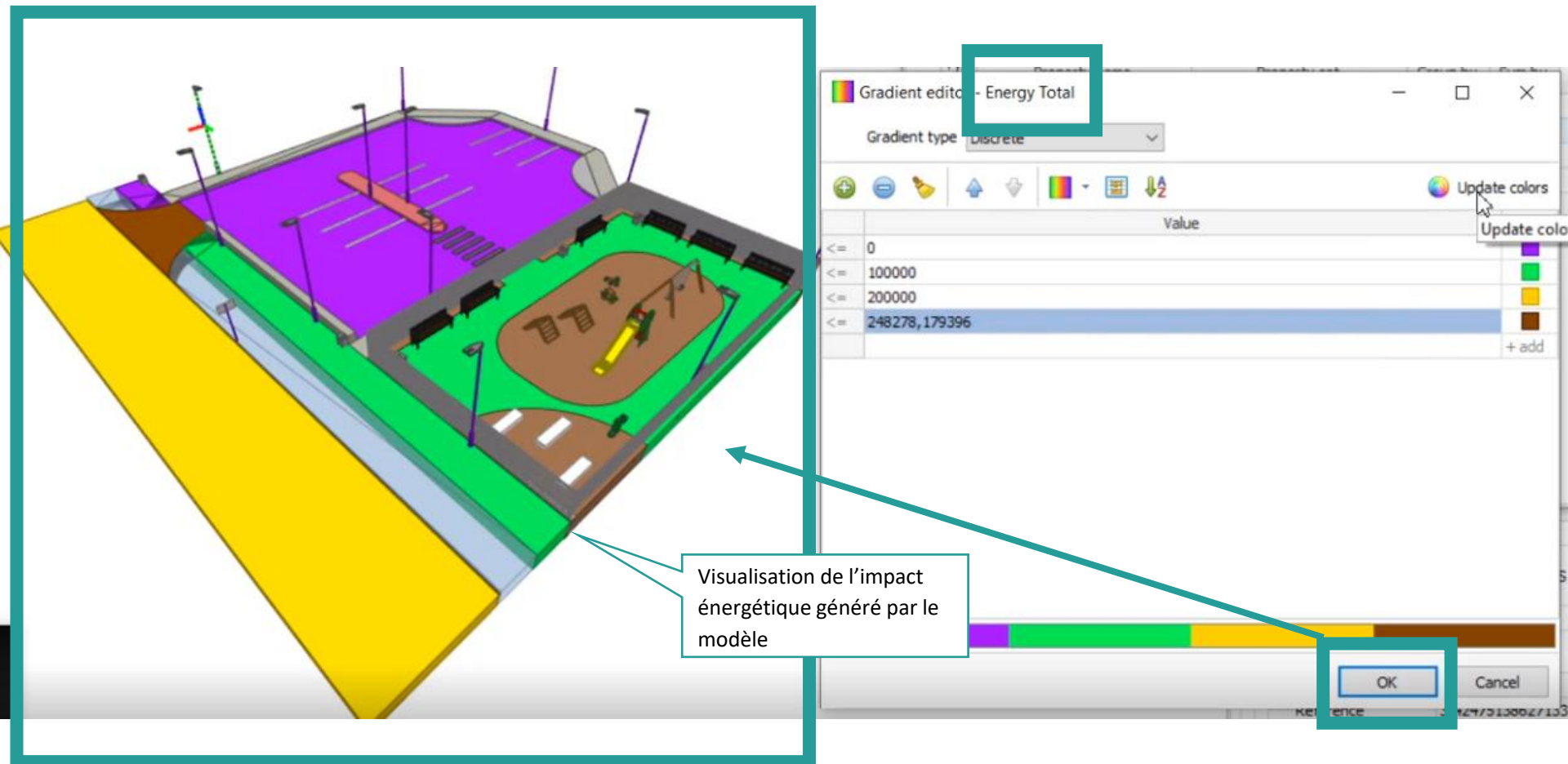
La valeur d'impact maximale en termes d'énergie totale générée par notre projet est observée.

Une fois l'échelle sélectionnée, cliquez sur OK pour afficher le modèle.



UrbanBIM PLUG-IN

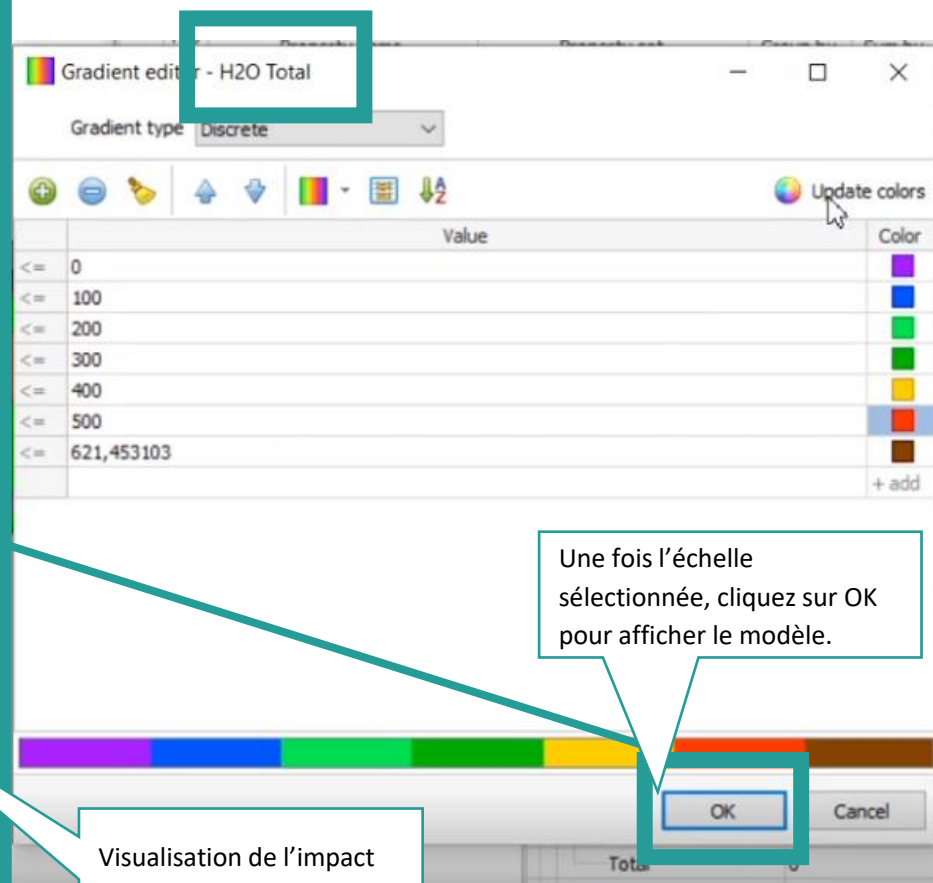
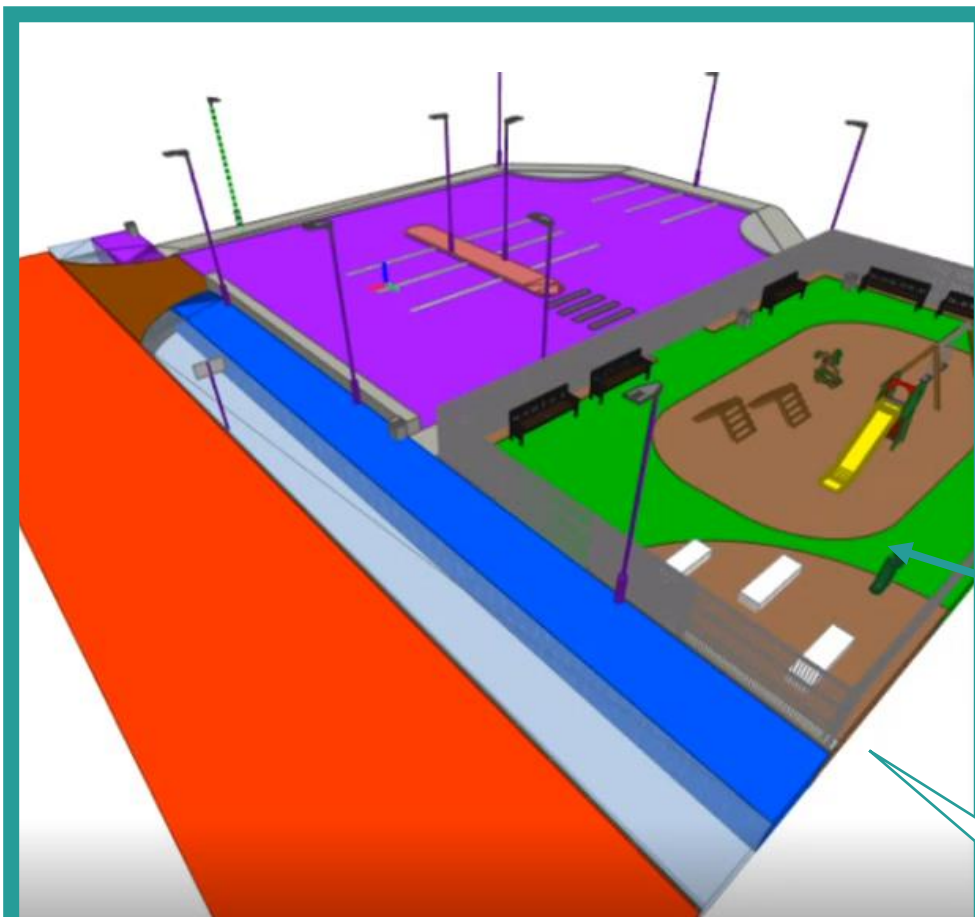
Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :





UrbanBIM PLUG-IN

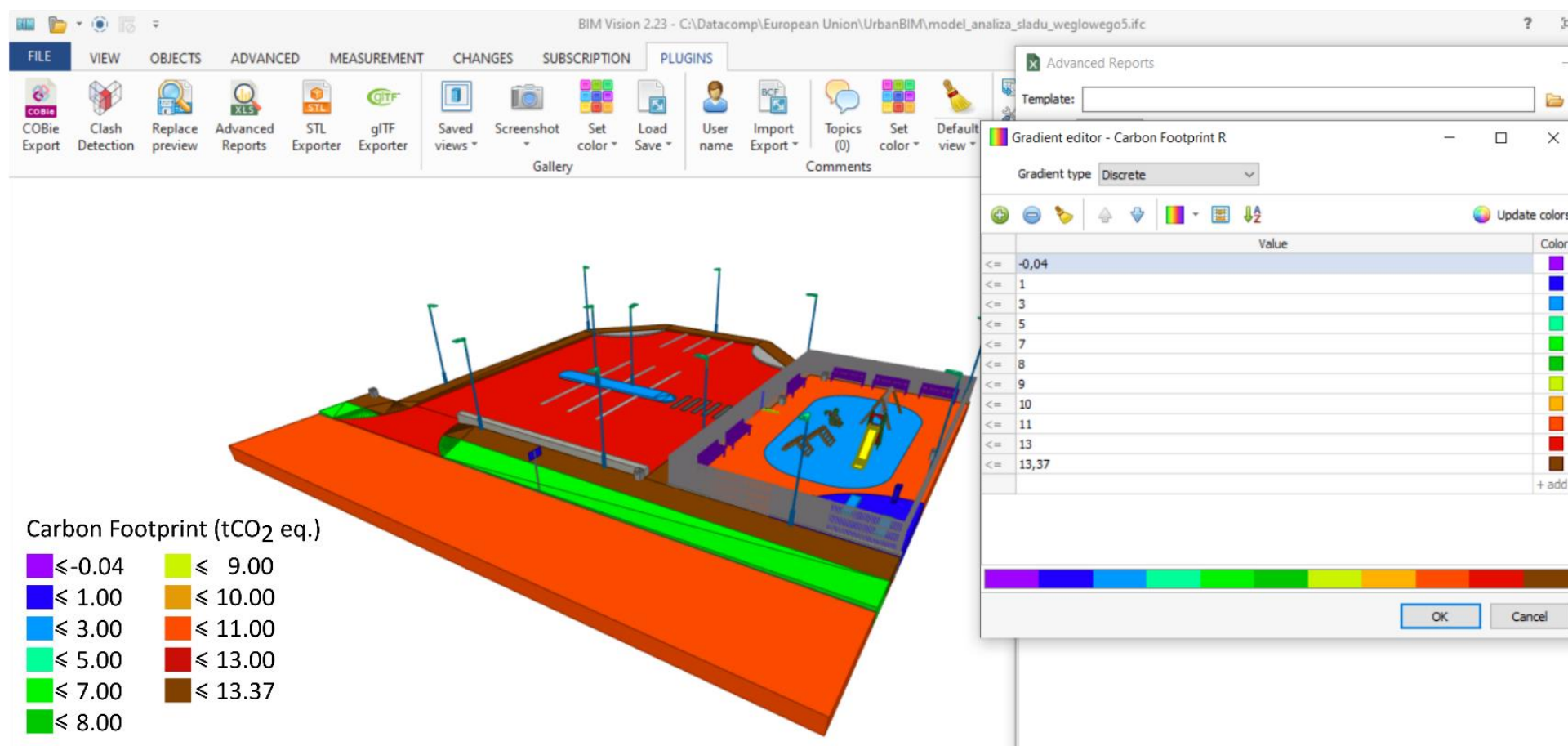
Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :





UrbanBIM PLUG-IN

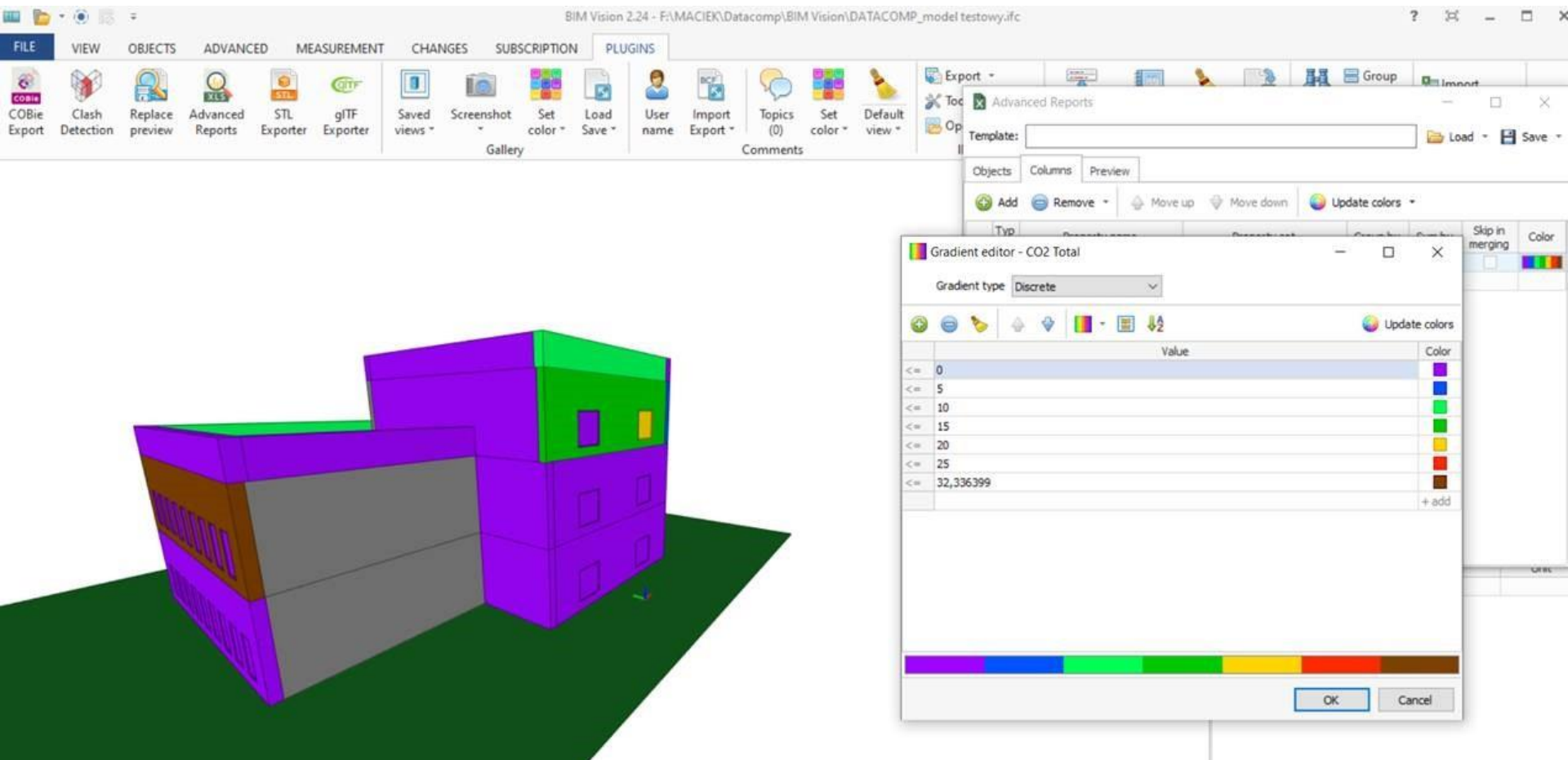
Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :





UrbanBIM PLUG-IN

Visualisation de l'impact environnemental sur le modèle :





9.3 CircularBIM

DÉFINITION DU PROJET.

OBJECTIFS.

CONSORTIUM ET IMPACT.

PRODUITS INTELLECTUELS.

PLUG-IN CircularBIM.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



« Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète les opinions des seuls auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations qui y sont contenues. »⁵⁹



DÉFINITION DU PROJET

PLATEFORME PÉDAGOGIQUE AXÉE SUR LES STRATÉGIES AVANCÉES DE RÉINSTALLATION DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DANS LA CHAÎNE DE VALEUR INDUSTRIELLE AFIN DE PROMOUVOIR LA TRANSITION VERS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE GRÂCE À L'UTILISATION DES TECHNOLOGIES D'APPRENTISSAGE BIM.

- Les matières premières présentes sur la planète constituent une ressource finie, limitée et, dans de nombreuses occasions, non renouvelable, ce qui explique que le modèle de consommation actuel épuise un grand nombre de ces ressources. C'est pourquoi il est nécessaire d'investir dans la recherche pour promouvoir de nouveaux modèles de production, si possible basés sur la revalorisation et la réutilisation des déchets industriels, en encourageant l'étude et la recherche de nouveaux marchés pour ces ressources récupérées, considérées comme des déchets. De cette façon, les industries sont encouragées à s'adapter au modèle d'économie circulaire avec les avantages environnementaux, sociaux et économiques si nécessaires pour notre planète.
- La non-durabilité du modèle linéaire actuel, imposé comme le modèle dominant de développement économique, nécessite de progresser vers la mise en œuvre d'un modèle de croissance qui optimise l'utilisation des ressources et des matériaux disponibles, tout en préservant leur valeur dans le système le plus longtemps possible, l'économie circulaire.



DÉFINITION DU PROJET

PLATEFORME PÉDAGOGIQUE AXÉE SUR LES STRATÉGIES AVANCÉES DE RÉINSTALLATION DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION DANS LA CHAÎNE DE VALEUR INDUSTRIELLE AFIN DE PROMOUVOIR LA TRANSITION VERS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE GRÂCE À L'UTILISATION DES TECHNOLOGIES D'APPRENTISSAGE BIM.

- À cette fin, la gestion des déchets joue un rôle crucial dans l'économie circulaire. La façon dont les déchets sont gérés peut conduire à des taux de recyclage élevés et au retour de matériaux précieux dans l'économie ou, au contraire, à un système inefficace où la plupart des déchets recyclables finissent dans des décharges ou sont incinérés, avec des effets potentiellement nocifs sur l'environnement et des pertes économiques importantes. Fondamentalement, comprendre que les déchets générés au cours d'un processus de production est l'une des clés fondamentales pour entamer le processus de transition.



CONSORTIUM

- Université de Séville – Espagne.
- Association d'affaires et de recherche Centre technologique de marbre, pierre et matériaux – Espagne.
- CYPE SOFT SL – Espagne.
- Centre de technologie de la céramique et du verre – Portugal.
- Université de Transylvanie de Brasov – Roumanie.
- Roumanie Green Building Council Association - Roumanie.
- Universités de Minho - Portugal.





PRODUCTIONS INTELLECTUELLES

- Mise en place d'un cursus commun axé sur les méthodes de placement basées sur les critères de l'économie circulaire, l'analyse du cycle de vie (ACV) et la réglementation.
- Développement d'une nouvelle méthode d'apprentissage BIM interactive pour l'économie circulaire.
- Ressource éducative en ligne CircularBIM.
- Production informatique de matériel de formation intégré à CircularBIM.





CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

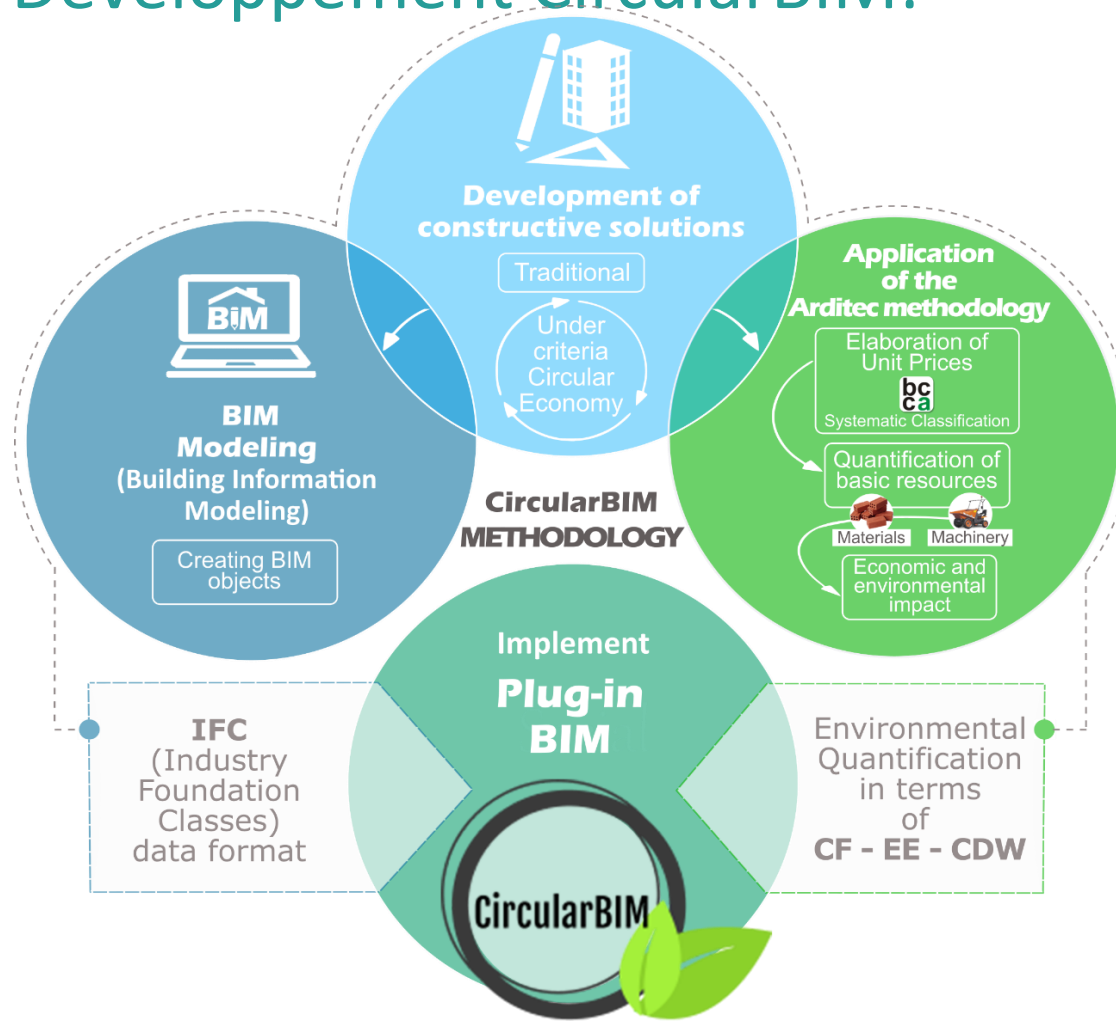
- **Application de la méthodologie Arditec**, qui, sur la base de la répartition effectuée par la classification systématique du budget, permet de quantifier les impacts environnementaux des ressources de base.
- **Mise en place de ces informations environnementales dans le logiciel BIM ouvert**, générant ainsi un outil de quantification de la réduction de l'impact environnemental, afin que les impacts environnementaux des nouvelles solutions puissent être comparés aux solutions de construction traditionnelles.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:





CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

Le développement méthodologique est divisé en deux parties : l'application de la méthodologie Arditec qui, à partir de la répartition effectuée par la classification systématique du budget, permet de quantifier les impacts environnementaux des ressources de base ; et l'implémentation de ces informations environnementales dans le logiciel ouvert BIM, générant ainsi un outil de quantification de la réduction de l'impact environnemental, afin de pouvoir comparer les impacts environnementaux des nouvelles solutions avec les solutions de construction traditionnelles.

Dans un premier temps, les solutions constructives sont développées sur la base de critères d'économie circulaire, en respectant les exigences techniques et réglementaires, pour ensuite évaluer la viabilité environnementale des solutions à travers la méthodologie ACV.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

Organigramme méthodologique :

1. Développement de solutions de construction avec des critères d'économie circulaire.
2. Évaluation de la viabilité environnementale des solutions par l'ACV.
3. Création d'objets BIM des solutions de construction développées.
4. Attribution de l'impact environnemental des matériaux qui composent les solutions.
5. Intégration des informations environnementales dans le logiciel BIM au moyen de plug-ins.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

DÉVELOPPEMENT DE SYSTÈMES DE CONSTRUCTION AVEC DES CRITÈRES D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE.

La méthodologie suivie pour le développement de détails de construction avec des principes d'économie circulaire a commencé par l'analyse des systèmes de construction de base actuels utilisés pour construire une maison, tels que la dalle, l'enveloppe de la façade, la clôture, le type de dalle, les cloisons intérieures et les clôtures. Afin de proposer ensuite des alternatives à ces mêmes solutions constructives du point de vue de l'économie circulaire et en intégrant des matériaux durables.

Pour ce faire, toutes les options de construction ont été considérées et une analyse a été faite sur la façon dont la maison pourrait être construite en tenant compte de critères plus durables.

À titre d'exemple, au lieu d'une dalle sanitaire composée de voûtes, de mortier et d'une dalle unidirectionnelle, on a choisi une dalle composée de poutrelles métalliques boulonnées (pour pouvoir être démontées) et de tôles collaborantes.

Au lieu d'utiliser une façade en maçonnerie de briques, on analysera une façade dont le vantail principal est formé par une structure porteuse métallique boulonnée sur laquelle s'appuient la structure auxiliaire et le même revêtement.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

ÉVALUATION DE LA FAISABILITÉ ENVIRONNEMENTALE DES SOLUTIONS PAR LE BIAIS DE L'ACV.

Tous les systèmes de construction ont été étudiés et remplacés par d'autres qui incluent des éléments démontables (à utiliser après leur durée de vie utile) et des matériaux recyclés.

Tous les matériaux et éléments inclus dans l'étude ont leur DEP, les données sur l'impact environnemental sont donc quantifiées et vérifiées par un responsable de programme.

Les matériaux des solutions durables ont été sélectionnés selon des critères environnementaux, en particulier les matériaux qui, en plus de remplir les conditions techniques requises pour leur fonction dans la solution de construction, possèdent le label environnemental III (DEP) et ont un pourcentage de matériaux recyclés dans leur composition, de sorte qu'ils sont certifiés dans leur label environnemental correspondant.

Cela garantit l'incorporation de matériaux produits selon des critères d'économie circulaire, ainsi que la certitude que ces matériaux sont disponibles sur le marché.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

CRÉATION DES OBJETS BIM DES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES DÉVELOPPÉES.

Sur la base de ce qui précède, les objets BIM des solutions de construction développées ont été créés. Ces objets BIM sont composés des familles de matériaux qui définissent les systèmes de construction développés, auxquels on a ensuite attribué l'impact environnemental calculé et qui ont été intégrés dans le logiciel BIM ouvert via un plug-in.

Les nouvelles options incluses dans les éléments de construction (poutres boulonnées, structures de support des façades ventilées, etc.) seront modélisées en BIM afin de disposer d'informations sur leur appartenance au système de construction spécifique, leur utilisation et leur assemblage en termes de quantités, de dimensions, de forme, d'emplacement et d'orientation, etc.





CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

Pour l'inclusion de l'analyse du cycle de vie dans le BIM, le projet se base sur la méthodologie de quantification de l'impact environnemental.

Cette méthodologie de calcul de l'impact environnemental, basée sur l'indicateur d'empreinte écologique (EF), fait partie du budget du projet et a été adaptée pour mesurer le cycle de vie complet du bâtiment : urbanisation, utilisation et maintenance, et réhabilitation ou démolition. Ils étudient également d'autres indicateurs tels que l'énergie intrinsèque (EE), l'empreinte carbone (CF) et l'empreinte eau (WF), car ce sont les indicateurs les plus intéressants dans le secteur de la construction grâce à la simplicité de leur message et au fait qu'ils sont basés sur la quantification des ressources effectuée pour le contrôle économique des projets.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

La méthodologie est basée sur un traitement des données simple et accessible, car les données proviennent de bases de données ou de sources d'information librement accessibles et consultables par tous, partout dans le monde, comme les bases de données génériques d'ACV. Toutes ces bases de données sont proposées comme un outil idéal pour réaliser une quantification ou une budgétisation économique et aussi comme un élément intégrateur car leur système de décomposition et de hiérarchisation permet l'introduction d'un processus standardisé.

Le concept de base de toutes ces bases de données est de diviser un problème complexe en parties plus simples qui peuvent ensuite être ajoutées, sans chevauchement ni répétition, pour définir le développement complet des projets..



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

Les indicateurs environnementaux basés sur l'ACV sont reconnus par la communauté scientifique et peuvent être facilement compris par la société.

Dans ce travail, l'indicateur de l'empreinte carbone (CF) a été utilisé, c'est un indicateur dont l'utilisation est très répandue, il existe donc un grand nombre de revues de la littérature relatives à l'utilisation de l'indicateur CF dans la construction.

L'objectif principal est de pouvoir prédire l'impact qu'un projet va générer dès la phase de conception, en quantifiant les quantités du projet, en identifiant les matériaux qui génèrent le plus d'impact tout au long de son cycle de vie et en les remplaçant par d'autres qui réduisent leur impact. Les outils existants de contrôle des coûts des projets peuvent être utilisés pour introduire des considérations de durabilité.



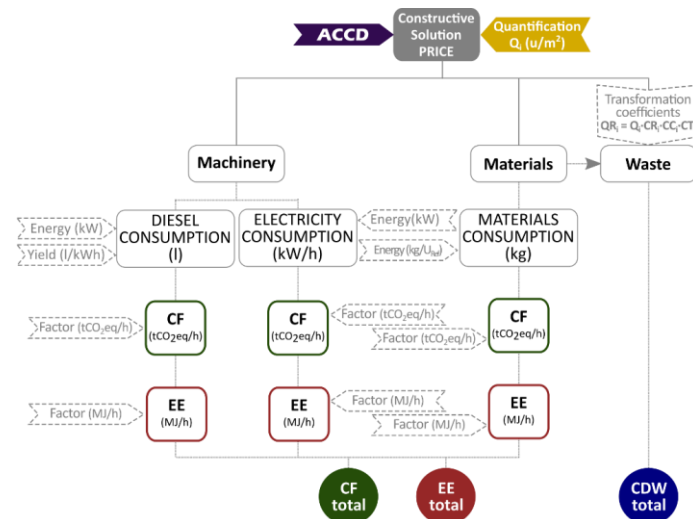
CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

La durabilité des travaux de construction, ainsi que la performance environnementale et la méthode de calcul, définissent le cycle de vie du bâtiment selon la norme NF-EN 15978 (NF-EN_15978, 2012). Les limites du système sur lesquelles porte cette étude sont la phase de fabrication des matériaux de construction et les déchets qu'ils produisent à la fin de leur cycle de vie.





CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

INTÉGRATION D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DANS LES LOGICIELS BIM AU MOYEN DE PLUG-INS.

Une fois le modèle de quantification de l'impact environnemental développé, et étant donné que l'objectif final est d'automatiser les budgets environnementaux à travers les outils BIM, l'étape suivante sera d'inclure les informations environnementales obtenues à travers le BIM.

Afin d'inclure ces nouvelles informations environnementales dans le BIM, il est nécessaire de créer ces informations dans ce que l'on appelle le format de données IFC (Industry Foundation Classes), dont la particularité est de permettre l'échange de données d'un modèle d'information à un autre sans générer de perte ou de distorsion des données. Il s'agit d'un format ouvert, neutre, non contrôlé par les producteurs de logiciels, né pour faciliter l'interopérabilité.

Il est conçu pour produire toutes les informations relatives au bâtiment tout au long de son cycle de vie, de la conception préliminaire à l'exécution et à la maintenance, en passant par les différentes phases de conception et de planification.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

INTÉGRATION D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DANS LES LOGICIELS BIM AU MOYEN DE PLUG-INS.

La plupart des ressources BIM actuellement disponibles sont axées sur la construction et, dans ce cadre, sur le secteur résidentiel. Par conséquent, dans la recherche qui est en cours et dans le but de profiter des avantages offerts par le BIM, l'objectif est d'étendre son application aux différentes phases du cycle de vie du bâtiment, en approfondissant les avantages qu'il peut apporter à la durabilité, plus précisément, comment incorporer des critères d'économie circulaire à travers le BIM.

Grâce aux modèles IFC, il est possible de créer un modèle virtuel du bâtiment qui n'est pas une simple représentation 3D, mais un modèle qui contient des informations géométriques, des matériaux, une quantification des coûts, des éléments complexes tels que les structures, les installations, les caractéristiques thermiques et même des informations liées aux différentes phases du cycle de vie du bâtiment.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

INTÉGRATION D'INFORMATIONS ENVIRONNEMENTALES DANS LES LOGICIELS BIM AU MOYEN DE PLUG-INS.

L'association de ces informations supplémentaires est réalisée parce que la structure de l'IFC est basée sur la sémantique, les relations et les propriétés des objets modélisés, créés pour décrire les différents composants des bâtiments (colonnes, poutres, murs, dalles, etc.) en étant capable d'ajouter des propriétés spécifiques à chaque objet ; la quantification des coûts à travers les budgets, la quantification des matériaux à travers les mesures, et ce qui est prévu dans cette recherche, la quantification environnementale à travers l'adhésion de la méthodologie Arditec basée sur les indicateurs environnementaux et l'ACV.

Et, à travers des logiciels de mesure tels que CYPEPROJECT, Open BIM ou Quantities, un plug-in sera créé dans lequel les données (environnementales, budgétaires et quantitatives) de chacune des solutions de construction considérées dans la recherche de ce projet seront quantifiées, pouvant ainsi obtenir un budget économique et environnemental.



Capítulo				€	kg		HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)	
14FVL00002	m2	FACHADA VENTILADA CON TRASDOSADO INTERIOR DE LÁMINA DE MADERA Y ACABADO EXTERIOR CON TABLERO DE MADERA										
<p>Hoja principal de fachada ventilada, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia. Aislamiento de paredes con placas de corcho conglomeradas de densidad 110 kg/m3 de 60 mm de espesor, colocado sobre superficies planas, incluso corte y colocación y material complementario. Revestido de paredes con placas de madera lisa para trasdosado autoportante de muros, colocado sobre perflería de madera, incluso replanteo, limpieza, nivelación, aplomado, ejecución de ángulos, pasos de instalaciones y repaso de juntas; construido según especificaciones del fabricante de los paneles. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de tableros compuestos HPL en madera natural para revestimientos exteriores. Forma parte de kit constructivo para el revestimiento de fachadas ventiladas formado por paneles de madera natural y su correspondiente subestructura. Cada panel está compuesto por un cuerpo de baquileta de alta densidad, revestido con una chapa de madera natural tratada en su superficie a base de resinas sintéticas y un film exterior de PVDF que aporta mayor durabilidad a los paneles, con propiedades antiadherentes, para proteger el tablero de la radiación solar, los agentes atmosféricos, la suciedad y los ataques de productos químicos (antigraniti). Debido a su alta resistencia no requieren el mantenimiento habitual de otras maderas para exteriores. Materiales con más de un 8% de materia prima de origen reciclado y ecoetiqueta III. Medida la superficie ejecutada.</p>												
TO02100	2,72	h	OFICIAL 1*	19,85	53,99	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TA00200	2,52	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	19,04	47,98	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TP00100	0,5	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	9,45	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
MW00300	0,258	h	PLATAFORMA ELEVADORA TELESCOPICA	7,50	1,94	0,00	0,04186	0,01080	687,360	177,339		
06LHM00005	1	m2	FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D	29,84	29,84	377,51	0,07170	0,07170	832,440	832,440	0,70	264,26
09APP00250	1	m2	AISLAMIENTO PAREDES, PLACAS CORCHO 60 mm	14,44	14,44	6,71	-0,00398	-0,00398	354,099	354,099	1,00	6,71
10LWW90202	1	m2	REV. PAREDES TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS DE MADERA	19,51	19,51	15,22	0,03881	0,03881	967,241	967,241	1,00	15,22
10LWW90300	1,01	m2	REV. EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA DE PANELES DE MADERA NATURAL	83,97	84,81	13,08	0,02480	0,02505	678,000	684,780	1,00	13,08
WW00400	2	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00
				TOTAL EU	262,36	412,56	TOTAL HC	0,14269	TOTAL EI	3021,203	TOTAL RCD	299,26
% reciclabilidad total												
0,73												

14FVL00001	m2	FACHADA VENTILADA CON TRASDOSADO INTERIOR DE PLACA DE YESO Y APLACADO EXTERIOR DE PI €/UD			€	kg	HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)			
Hoja principal de fachada ventilada, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia. Aislamiento térmico compuesto por panel de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante, incluso p.p. de elementos de fijación, corte y colocación. Subestructura soporte regulable en las tres direcciones, para la sustentación del revestimiento exterior, de placas de piedra natural, de 60x30x2 cm, mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto, formada por: perfiles verticales en C y perfiles horizontales continuos con uña oculta para el cuelgue del revestimiento, de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T6, escuadras de carga y escuadras de apoyo de 80x60x100x5 mm, de aluminio extruido de aleación 6063 con tratamiento térmico T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. Revestido interior de paredes con placas de yeso de 13 mm de espesor para trasdosado autoportante de muros, colocado sobre perflería de acero galvanizado con fijaciones mecánicas, incluso replanteo, limpieza, nivelación, aplomado, ejecución de ángulos, pasos de instalaciones y repaso de juntas; construido según especificaciones del fabricante de los paneles. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas mecanizadas de arenisca Caliza Capri, acabado abujardado, de 60x40x4 cm; colocación mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto, sobre subestructura soporte regulable en las tres direcciones, de aleación de aluminio EN AW-6063 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecánicos de expansión de acero inoxidable A2, para la fijación de la subestructura soporte. Medida la superficie ejecutada.														
TO02100	2,72	h	OFICIAL 1ª		19,85	53,99	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
TA00200	2,52	h	AYUDANTE ESPECIALISTA		19,04	47,98	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
TP00100	0,5	h	PEÓN ESPECIAL		18,90	9,45	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
MW00300	0,258	h	PLATAFORMA ELEVADORA TELESCOPICA		7,50	1,94	0,00	0,04186	0,01080	687,360	177,339			
06LHM00005	1	m2	FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D		29,84	29,84	377,51	0,07170	0,07170	832,440	832,440	0,70	264,26	
09TPP00161	1	m2	AISLAMIENTO PAREDES PANEL LANA MINERAL 60 mm		11,14	11,14	12,38	0,01829	0,01829	282,263	282,263	1,00	12,38	
QP01100	1	m2	CHAPA DE ALUMINIO CONFORMADA 0,7 mm ESP.		19,06	19,06	1,93	0,02312	0,02312	372,389	372,389	1,00	1,93	
10LWW90201	1	m2	REV. PAREDES TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO 13mm		18,18	18,18	19,97	0,08599	0,08599	1457,446	1457,446	1,00	19,97	
RA05300	1	m2	PLACA PIEDRA CALIZA 3 cm, TAMAÑO ESTÁNDAR		0,00	0,00	28,55	0,00026	0,00026	1,499	1,499	1,00	28,55	
WW00400	2	u	PEQUEÑO MATERIAL		0,30	0,60	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00	
TOTAL EU					191,98	440,38	TOTAL HC	0,21048	TOTAL EI	3128,679	TOTAL RCD	327,09		
													% reciclabilidad total	0,74



CircularBIM BILL OF MATERIAL

10SMS90013 m2 TARIMA HAYA MACIZA 22 mm (M BLANDA)				€/UD	€	kg	HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)	
Tarima maciza de haya formada por tablas de 22 mm de espesor y 129 mm de ancho, machihembradas en sus cuatro lados, lijada y barnizada en fábrica, colocadas como tarima flotante mediante sistema de clips de acero instalados en las ranuras de cada tabla cada 50 cm, colocado sobre lámina de polietileno; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.												
TO00300	0,3	h	OF. 1ª COLOCADOR	19,85	5,96	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TP00100	0,3	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	5,67	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
RS05250	1,05	m2	TARIMA MACIZA HAYA 129X22 mm	73,53	77,21	14,13	-0,01633	-0,01714	242,880	255,024	1,00	14,13
RW01650	17	u	CLIPS DE ACERO	0,20	3,40	0,14	0,00006	0,00108	1,061	18,034	1,00	0,14
XI01100	1,05	m2	LÁMINA POLIETILENO 0,2 mm	0,60	0,63	0,21	0,00050	0,00052	17,723	18,609	0,80	0,16
TOTAL EU				92,86		14,47	TOTAL HC	-0,01554	TOTAL EI	291,667	TOTAL RCD	14,43
											% reciclabilidad total	1,00

05ACS00000 kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES				€/UD	€	kg	HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)	
Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido en peso nominal.												
TA00200	0,02	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	19,04	0,38	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TO01600	0,02	h	OF. 1ª CERRAJERO-CHAPISTA	19,85	0,40	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
CA01600	1,08	kg	ACERO PERFILES S 275 JR, SOPORTES SIMPLES	0,74	0,80	1,08	0,00193	0,00209	30,695	33,150	1,00	1,08
WW00300	0,08	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,03	0,00	0,00016	0,00001	2,652	0,159	0,00	0,00
WW00400	0,08	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,02	0,00	0,00016	0,00001	2,652	0,212	0,00	0,00
TOTAL EU				1,63		1,08	TOTAL HC	0,00211	TOTAL EI	33,521	TOTAL RCD	1,08
											% reciclabilidad total	1,00

06DPC80415 m2 TABIQUE MULTIPLE PL. YESO LAMINADO 13+13+46+13+13 (98 mm)				€/UD	€	kg	HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)	
Tabique múltiple con dos placas de yeso laminado de 13 mm de espesor por cada cara y espesor final de 98 mm, cubriendo la altura total de suelo a techo, atomillado a entramado de acero galvanizado con una separación de montantes de 60 cm, incluso nivelación, ejecución de ángulos, pasos de instalaciones y recibo de cajas, encintado y repaso de juntas; construido según especificaciones del fabricante de las placas. Medido deduciendo huecos.												
TA00200	0,3	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	19,04	5,71	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TO00900	0,3	h	OF. 1ª MONTADOR	19,85	5,96	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
FP00500	1	m2	ENTRAMADO METÁLICO PARA TABIQUE PLACAS DE YESO LAMIN. 46x600 mm	2,50	2,50	2,75	0,00099	0,00099	16,724	16,724	1,00	2,75
FP01200	4,2	m2	PLACA DE YESO LAMINADO DE 13 mm	4,16	17,47	49,14	0,00419	0,01760	71,072	298,501	1,00	49,14
FP01800	1,6	kg	PASTA PARA JUNTAS DE PLACAS DE YESO LAMINADO	1,02	1,63	1,60	0,00001	0,00001	0,062	0,098	0,50	0,80
WW00300	2	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00
WW00400	0,5	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,15	0,01	0,00016	0,00008	2,652	1,326	0,00	0,00
TOTAL EU				34,52		53,54	TOTAL HC	0,01899	TOTAL EI	321,954	TOTAL RCD	52,69
											% reciclabilidad total	0,96



CircularBIM BLUE IN

07IGF00011 m2 FALDON DE PANEL AISLANTE CHAPA CONF. TIPO SANDWICH				€/UD	€	kg	HC tCO2eq	EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)			
Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m3, incluso p.p. de tapajuntas de 0,7 mm de espesor del mismo material y acabado que las chapas del panel. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.													
ATC00100	0,25	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1º Y PEÓN ESP.	37,51	9,38	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
QP00800	1,01	m	TAPAJUNTA CHAPA LISA PARA PANEL SANDWICH ACAB. POLIÉSTER	3,99	4,03	20,21	0,15843	0,16002	2652,029	2678,549	1,00	20,21	
QP02000	1,01	m2	PANEL SANDWICH 30 mm ACABADO INT. Y EXT. EN POLIÉSTER	22,70	22,93	37,08	0,32404	0,32728	5613,736	5669,874	0,40	14,83	
WW00300	1	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,55	0,02	0,00016	0,00016	2,652	2,652	0,00	0,00	
WW00400	1	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	0,02	0,00016	0,00016	2,652	2,652	0,00	0,00	
TOTAL EU				37,18		57,33	TOTAL HC	0,48761	TOTAL EI	8353,727	TOTAL RCD	35,04	
											% reciclabilidad total		0,61

07IPF00001 m2 FALDÓN DE PIZARRA				€/UD	€	kg	HC tCO2eq	EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)			
Faldón de pizarra fijada con ganchos clavados a entablado de madera de pino, incluso p.p. de rastreles. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.													
ATC00100	0,6	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	37,51	22,51	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
CM00200	0,03	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	5,86	15,30	-0,49808	-0,01494	7220,245	216,607	1,00	15,30	
CM00800	2	m	RASTREL PINO FLANDES 60x30 mm	1,63	3,26	1,84	-0,00090	-0,00179	12,996	25,993	1,00	1,84	
QZ00100	1,01	m2	PIEZAS DE PIZARRA PARA TEJADO	12,56	12,69	14,93	0,00382	0,00385	124,858	126,106	1,00	14,93	
WW00300	2	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00	
WW00400	1	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	0,02	0,00016	0,00016	2,652	2,652	0,00	0,00	
TOTAL EU				45,71		32,12	TOTAL HC	-0,01241	TOTAL EI	376,662	TOTAL RCD	32,06	
											% reciclabilidad total		1,00

07ITF90001 m2 FALDÓN DE TEJAS CURVAS DE CERÁMICA PRIMERA CALIDAD SOBRE RASTRELES				€/UD	€	kg	HC tCO2eq		EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)		
Faldón de tejas curvas de cerámica de primera calidad colocadas por hiladas paralelas al alero, con solapes no inferiores a 1/3 de la longitud de la teja, colocación en seco sobre rastreles. Incluso parte proporcional de piezas especiales. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.													
ATC00100	0,55	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1º Y PEÓN ESP.	37,51	20,63	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
CM00200	0,03	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	5,86	15,30	-0,49808	-0,01494	7220,245	216,607	1,00	15,30	
CM00800	2	m	RASTREL PINO FLANDES 60x30 mm	1,63	3,28	1,84	-0,00090	-0,00179	12,996	25,993	1,00	1,84	
WW00300	2	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	1,10	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00	
WW00400	1	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	0,02	0,00016	0,00016	2,652	2,652	0,00	0,00	
QT00700	43,2	u	TEJA CERÁMICA CURVA	0,32	13,82	86,40	0,00165	0,07129	30,649	1324,038	1,00	86,40	
TOTAL EU				44,97		103,59	TOTAL HC	0,05503	TOTAL EI	1574,594	TOTAL RCD	103,53	
											% reciclabilidad total		1,00



07HTW00100 m2 CUBIERTA PLANA TRANS. NO VENT. CON SOLADO FLOTANTE SOBRE TANGANILLOS.				€/UD	€	kg	HC tCO2eq	EI (MJ)	RCD reciclables en seco (kg)		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante sobre soportes, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encochado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de arcilla expandida, vertida en seco y consolidada en su superficie con lechada de cemento, proporcionando una resistencia a compresión de 1 MPa y con una conductividad térmica de 0,087 W/(mK), con espesor medio de 10 cm; con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor, acabado fratasado; AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento flotante de baldosas de cemento de 40x40 cm, apoyadas sobre soportes regulables en altura de 30 a 50 mm. El precio no incluye la ejecución y el sellado de las juntas ni la ejecución de remates en los encuentros con paramentos y desagües.											
TO02100	0,27	h	OFICIAL 1*	19,85	5,36	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
TP00100	0,38	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	7,18	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
TO00700	0,12	h	OF. 1ª IMPERMEABILIZADOR	19,85	2,38	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
TA00200	0,12	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	19,04	2,28	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
TO00900	0,05	h	OF. 1ª MONTADOR	19,85	0,99	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
TA00100	0,05	h	AYUDANTE	19,04	0,95	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000	
FL00300	0,003	mu	LADRILLO CERÁM. HUECO DOBLE 24x11,5x9 cm	83,82	0,25	9,12	0,69023	0,00207	8706,737	26,120	0,70
XT00200	0,1	m3	ÁRIDO LIGERO ARCILLA EXPANDIDA 400 kg/m3	135,87	13,59	40,00	0,14603	0,01460	1909,804	190,980	1,00
AGL00100	0,01	m3	LECHADA DE CEMENTO CEM III/A-L 32,5N	116,28	1,16	28,26	0,41142	0,00411	1972,600	19,726	0,50
GW00100	0,014	m3	AGUA POTABLE	0,55	0,01	14,00	0,00740	0,00010	30,509	0,427	0,00
GC00200	0,075	t	CEMENTO CEM III/A-L 32,5 N EN SACOS	92,54	6,94	75,00	0,78609	0,05896	3777,509	283,313	0,50
XT11500	1,05	m2	PANEL RÍGIDO FIB. VIDR. RECUBIERTO ESP. 40 mm DENS. 110 kg/m3	14,20	14,91	4,62	0,01169	0,01228	203,388	213,557	0,90
XI01800	1,1	m2	MEMBRANA BETÚN MODIF. ARM. DOBLE POLIETILENO 4 mm	6,65	7,32	5,28	0,00277	0,00305	262,198	288,417	0,00
QW00800	1,05	m2	TEJIDO ANTIPUNZONAMIENTO 100 gr/m2	0,90	0,95	0,11	0,00025	0,00027	9,042	9,495	0,80
KW00500	7,5	u	SOPORTE REGULABLE "PLOT" NEGRO RESISTENTE A INTEMPERIE Y CARGA DE 750KG	1,06	7,95	4,38	0,00190	0,01426	52,089	390,670	1,00
R503400	1,05	m2	BALDOSA TERRAZO 40x40 cm GRANO MEDIO	6,98	7,33	3,43	0,00003	0,00003	0,171	0,180	1,00
TOTAL EU				79,55	184,19	TOTAL HC	0,10973	TOTAL EI	1422,885	TOTAL RCD	110,06
										% reciclabilidad total	0,60

10SHS90002 m2 SOLADO EN SECO CON BALDOSAS HIDRAULICAS DE 20x20 cm 9 PASTILLAS					€/UD	€	kg	HC tCO2eq	EI (MJ)		RCD reciclables en seco (kg)		
Solado con baldosas hidráulicas de 20x20 cm de nueve pastillas, colocadas en seco, fijación a presión, incluso nivelado con capa de arena de 2 cm de espesor medio, enlechado y limpieza del pavimento; construido según CTE. Medida la superficie ejecutada.													
TO01100	0,3	h	OF. 1ª SOLADOR	19,85	5,96	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
TP00100	0,15	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	2,84	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000			
AA00200	0,02	m3	ARENA FINA	12,92	0,26	33,65	0,01529	0,00031	140,504	2,810	1,00	33,65	
AGL00100	0,001	m3	LECHADA DE CEMENTO CEM III/A-L 32,5N	116,28	0,12	2,83	0,41142	0,00041	1972,600	1,973	0,50	1,41	
R502600	26	u	BALDOSA HIDRAULICA 20x20 cm	0,18	4,68	3,18	0,00010	0,00248	0,441	11,468	1,00	3,18	
TOTAL EU				13,84		39,66	TOTAL HC	0,00320	TOTAL EI	16,250	TOTAL RCD	38,24	
											% reciclabilidad total		0,96



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

Une façade ventilée a été choisie comme solution constructive pour comparer l'utilisation de matériaux traditionnels (S01) et de matériaux durables (S02).

S01. Façade ventilée traditionnelle :

14FVL00001	m2	FACHADA VENTILADA CON TRASDOSADO INTERIOR DE PLACA DE YESO Y APLACADO EXTERIOR DE PI			€/UD	€	kg	HC tCO2eq	EI (MJ)	RCD reciclables en seco (kg)			
<p>Hoja principal de fachada ventilada, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fabrica de ladrillo hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formaci3n de los dinteles mediante viga prefabricada T-18, revestida con piezas ceramicas, colocadas con mortero de alta adherencia. Aislamiento termico compuesto por panel de lana mineral, segun UNE-EN 13162, de 60 mm de espesor, resistencia termica 1,75 m²K/W, conductividad termica 0,034 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante, incluso p.p. de elementos de fijaci3n, corte y colocaci3n. Subestructura soporte regulable en las tres direcciones, para la sustentaci3n del revestimiento exterior, de placas de piedra natural, de 60x30x2 cm, mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto, formada por: perfiles verticales en C y perfiles horizontales continuos con uña oculta para el cuegue del revestimiento, de aluminio extruido de aleaci3n 6063 con tratamiento termico T6, escuadras de carga y escuadras de apoyo de 80x60x100x5 mm, de aluminio extruido de aleaci3n 6063 con tratamiento termico T6. Incluso tirafondos y anclajes mecanicos de expansi3n de acero inoxidable A2, para la fijaci3n de la subestructura soporte. Revestido interior de paredes con placas de yeso de 13 mm de espesor para trasdosado autoportante de muros, colocado sobre perflera de acero galvanizado con fijaciones mecanicas, incluso replanteo, limpieza, nivelaci3n, aplomado, ejecuci3n de angulos, pasos de instalaciones y repaso de juntas; construido segun especificaciones del fabricante de los paneles. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de placas mecanizadas de arenisca Caliza Capri, acabado abujardado, de 60x40x4 cm; colocaci3n mediante el sistema de anclaje horizontal continuo oculto, sobre subestructura soporte regulable en las tres direcciones, de aleaci3n de aluminio EN AW-6063 T6. Incluso tirafondos y anclajes mecanicos de expansi3n de acero inoxidable A2.</p>													
TO02100	2,72	h	OFICIAL 1ª		19,85	53,99	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TA00200	2,52	h	AYUDANTE ESPECIALISTA		19,04	47,98	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
TP00100	0,5	h	PEÓN ESPECIAL		18,90	9,45	0,00	0,00000	0,00000	0,000	0,000		
MIW00300	0,258	h	PLATAFORMA ELEVADORA TELESCOPICA		7,50	1,94	0,00	0,04186	0,01080	667,360	177,339		
06LHM00005	1	m2	FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D		29,84	29,84	377,51	0,07170	0,07170	832,440	832,440	0,70	264,26
09TPP00161	1	m2	AISLAMIENTO PAREDES PANEL LANA MINERAL 60 mm		11,14	11,14	12,38	0,01829	0,01829	282,263	282,263	1,00	12,38
QP01100	1	m2	CHAPA DE ALUMINIO CONFORMADA 0,7 mm ESP.		19,06	19,06	1,93	0,02312	0,02312	372,389	372,389	1,00	1,93
10LWW90201	1	m2	REV. PAREDES TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS DE YESO LAMINADO 13mm		18,18	18,18	19,97	0,08599	0,08599	1457,446	1457,446	1,00	19,97
RA05300	1	m2	PLACA PIEDRA CALIZA 3 cm, TAMAÑO ESTÁNDAR		0,00	0,00	28,55	0,00026	0,00026	1,499	1,499	1,00	28,55
WW00400	2	u	PEQUEÑO MATERIAL		0,30	0,60	0,04	0,00016	0,00032	2,652	5,304	0,00	0,00
TOTAL EU					191,98	440,38	TOTAL HC	0,21048	TOTAL EI	3128,679	TOTAL RCD	327,09	
											% reciclabilidad total	0,74	



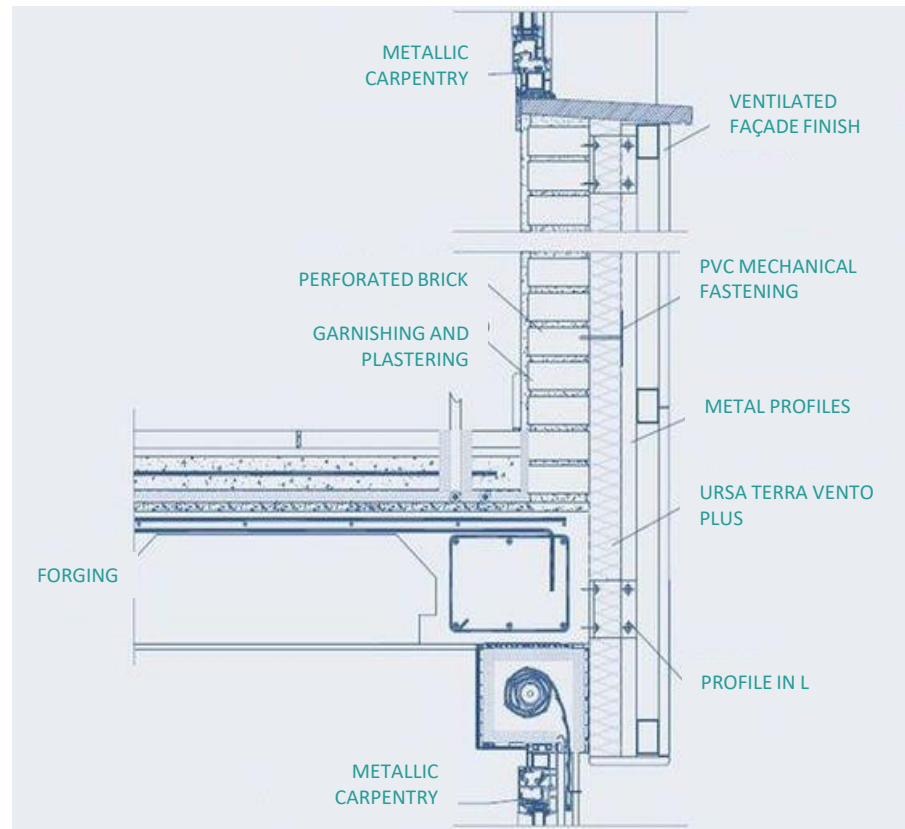
CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

EXEMPLE:

S01. Façade ventilée traditionnelle :





CircularBIM PLUG-IN

Développement CircularBIM:

EXAMPLE:

S02. Façade ventilée durable :

Les matériaux de la solution S02 ont été sélectionnés selon des critères environnementaux, plus précisément des matériaux qui, en plus de remplir les conditions techniques requises pour leur fonction au sein de la solution de construction, possèdent le label environnemental III (DAP) et ont un pourcentage de matériaux recyclés dans leur composition, de sorte qu'ils sont certifiés dans leur label environnemental correspondant. Cela garantit l'incorporation de matériaux produits selon des critères d'économie circulaire, ainsi que la certitude que ces matériaux sont disponibles sur le marché.

Capítulo				€	kg	HC eCO2eq	EI (MJ)	RCD reciclables en seco (kg)		
14FVL00002	m2	FACHADA VENTILADA CON TRASDOSADO INTERIOR DE LÁMINA DE MADERA Y ACABADO EXTERIOR CON TABLERO DE MADERA								
Hija principal de fachada ventilada, apoyada sobre el torjado y enrasada, de 11,5 cm de espesor, de fábrica de ladrillo hueco doble, para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recubierta con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de los dinteles mediante vigueta prefabricada T-18, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia. Aislamiento de paredes con placas de corcho congeladas de densidad 110 kg/m3 de 60 mm de espesor, colocado sobre superficies planas, incluso corte y colocación y material complementario. Revestido de paredes con placas de madera lisa para trasdosado autoportante de muros, colocado sobre periferia de madera, incluso replanteo, limpieza, nivelación, aplomado, ejecución de ángulos, pasos de instalaciones y repaso de juntas; construido según especificaciones del fabricante de los paneles. Revestimiento exterior de fachada ventilada, de tableros compuestos HPL en madera natural para revestimientos exteriores. Forma parte de kit construido para el revestimiento de fachadas ventiladas formadas por paneles de madera natural y su correspondiente subestructura. Cada panel está compuesto por un cuerpo de baqueta de alta densidad, revestido con una chapa de madera natural tratada en su superficie a base de resinas sintéticas y un film exterior de PVOF que aporta mayor durabilidad a los paneles, con propiedades antiadherentes, para proteger el tablero de la radiación solar, los agentes atmosféricos, la suciedad y los ataques de productos químicos (antigranif). Debido a su alta resistencia no requieren el mantenimiento habitual de otras maderas para exteriores. Materiales con más de un 8% de materia prima de origen reciclado y ecoetiqueta I1. Medida la superficie ejecutada.										
TO02100	2,72	h	OFICIAL 1*	19,85	53,09	0,00	0,00000	0,000	0,000	
TA00200	2,52	h	AYUDANTE ESPECIALISTA	19,04	47,08	0,00	0,00000	0,00000	0,000	
TP00100	0,5	h	PEÓN ESPECIAL	18,90	9,45	0,00	0,00000	0,00000	0,000	
MW00300	0,258	h	PLATAFORMA ELEVADORA TELESCOPICA	7,50	1,04	0,00	0,04186	0,01080	687,360	
06LHM00005	1	m2	FÁBRICA 1 PIE LADRILLO H/D	29,64	29,04	377,51	0,07170	0,07170	832,440	
09APP00250	1	m2	AISLAMIENTO PAREDES, PLACAS CORCHO 60 mm	14,24	14,44	6,71	-0,00398	-0,00398	354,099	
10LWW90202	1	m2	REV. PAREDES TRASDOSADO AUTOPORTANTE DE PLACAS DE MADERA	19,51	19,51	15,22	0,03881	0,03881	967,241	
10LWW90300	1,01	m2	REV. EXTERIOR DE FACHADA VENTILADA DE PANELES DE MADERA NATURAL	83,97	84,81	13,08	0,02480	0,02505	678,000	
MW00400	2	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,60	0,04	0,00016	0,00032	2,652	
TOTAL EU				262,36	412,56		TOTAL HC	0,14269	TOTAL EI	3021,203
							TOTAL RCD		299,26	
							% reciclabilidad total		0,77	



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

Après avoir appliqué la méthodologie décrite aux deux solutions de construction, le coût économique (euros) et l'impact environnemental en termes d'empreinte carbone (CF), d'énergie intrinsèque (EE) et de déchets (CDW) de chacune d'entre elles ont été obtenus.

Tout d'abord, l'attention est portée sur les résultats totaux, tant économiques qu'environnementaux, des deux solutions de façade ventilée, représentés graphiquement dans la diapositive suivante.

On peut constater que la solution S01, composée de matériaux traditionnellement utilisés dans la construction, a un coût économique inférieur à celui de la solution S02, qui intègre des matériaux avec des critères environnementaux et de recyclabilité. Toutefois, si l'on compare le coût économique à l'impact environnemental, on constate que le coût environnemental de la solution S02 est inférieur pour chacun des trois indicateurs (CF, EE et déchets de construction et de démolition) utilisés dans l'analyse





CircularBIM PLUG-IN

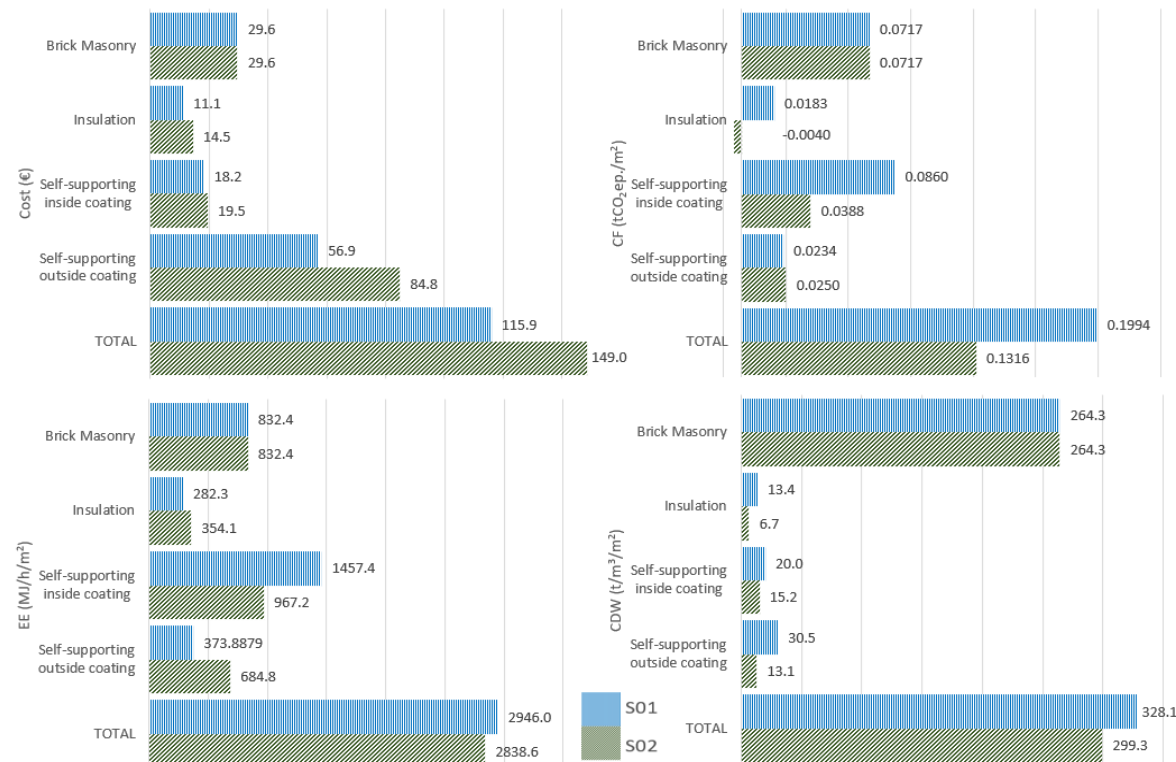


Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXAMPLE:

S01: 
S02: 





CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

D'autre part, si l'on compare les eaux usées générées par les deux solutions, on constate qu'avec la solution S02, la génération d'eaux usées est réduite d'environ 5%, grâce au fait que les panneaux de revêtement de cette solution ont un pourcentage élevé de recyclabilité et contiennent plus de 8% de matières premières d'origine recyclée, certifiées par le label environnemental de type III.

En poursuivant l'analyse des résultats par matériaux, il convient de souligner la comparaison entre les matériaux isolants utilisés dans les solutions de construction, où se distingue la FC des matériaux isolants de la solution S02, qui est représentée dans le graphique en termes négatifs. Cela est dû au fait que le liège utilisé comme matériau isolant dans la solution S02 au cours de son processus de fabrication produit moins d'émissions que la séquestration de CO2 effectuée par les chênes-lièges (l'arbre dont provient la matière première du liège) dans son analyse du cycle de vie, ce qui se traduit par un bilan négatif de l'empreinte carbone.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

Le matériau qui produit le plus grand impact environnemental de la solution doit être mis en évidence dans deux des indicateurs utilisés dans l'analyse (FC, EE), à savoir la plaque de plâtre stratifié, le matériau de revêtement du plâtre intérieur qui constitue la solution S01. Cet élément représente environ 43% du CF et 49% de l'EE de la solution de construction, en raison de l'impact élevé qu'il génère depuis son extraction en tant que matière première, en passant par tout son cycle de vie jusqu'à sa génération en tant que déchet, car ce matériau a peu de possibilités de réutilisation et de recyclage, et est donc loin des critères de l'économie circulaire.

Dans la solution S02, ce matériau est remplacé par des feuilles de bois recyclé, réduisant ainsi le FC de la solution d'environ 55% et l'EE de 34%, tout en contribuant aux objectifs de réutilisation et de recyclage poursuivis par l'économie circulaire.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

Pour conclure l'analyse, l'indicateur relatif au déchets de constructions et de démolitions nous permet d'entrevoir la quantité de déchets générés par les matériaux qui composent les différentes solutions de construction et d'analyser ainsi la possibilité de recirculation et de recyclabilité de ces déchets.

Selon les résultats obtenus, tous les éléments de la solution S02 génèrent moins de déchets que les éléments qui composent la solution S01.

De cette analyse se détache la feuille extérieure, qui génère 53% de déchets en moins dans la solution S02 que dans la solution S01. Cela est dû à l'utilisation potentielle des matériaux en bois qui composent le feuillet externe de la solution S02. Dans l'analyse des résultats de cet indicateur, il est nécessaire de considérer, en plus de la génération de déchets des différents éléments, le pourcentage de recyclabilité de ces déchets.



CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

RÉPARTITION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES MATÉRIAUX QUI COMPOSENT LES SOLUTIONS.

EXEMPLE:

Étant donné que les solutions de façade ventilée analysées dans ce travail sont caractérisées par leur capacité de démontage, le pourcentage de recyclabilité de celles-ci est augmenté. Plus précisément, dans le cas de la solution S01, compte tenu du poids total de la solution de construction (440,38 kg), la recyclabilité de la totalité de ses composants est d'environ 74%, tandis que la solution S02 (poids total 412,56 kg) a une recyclabilité de 73%.

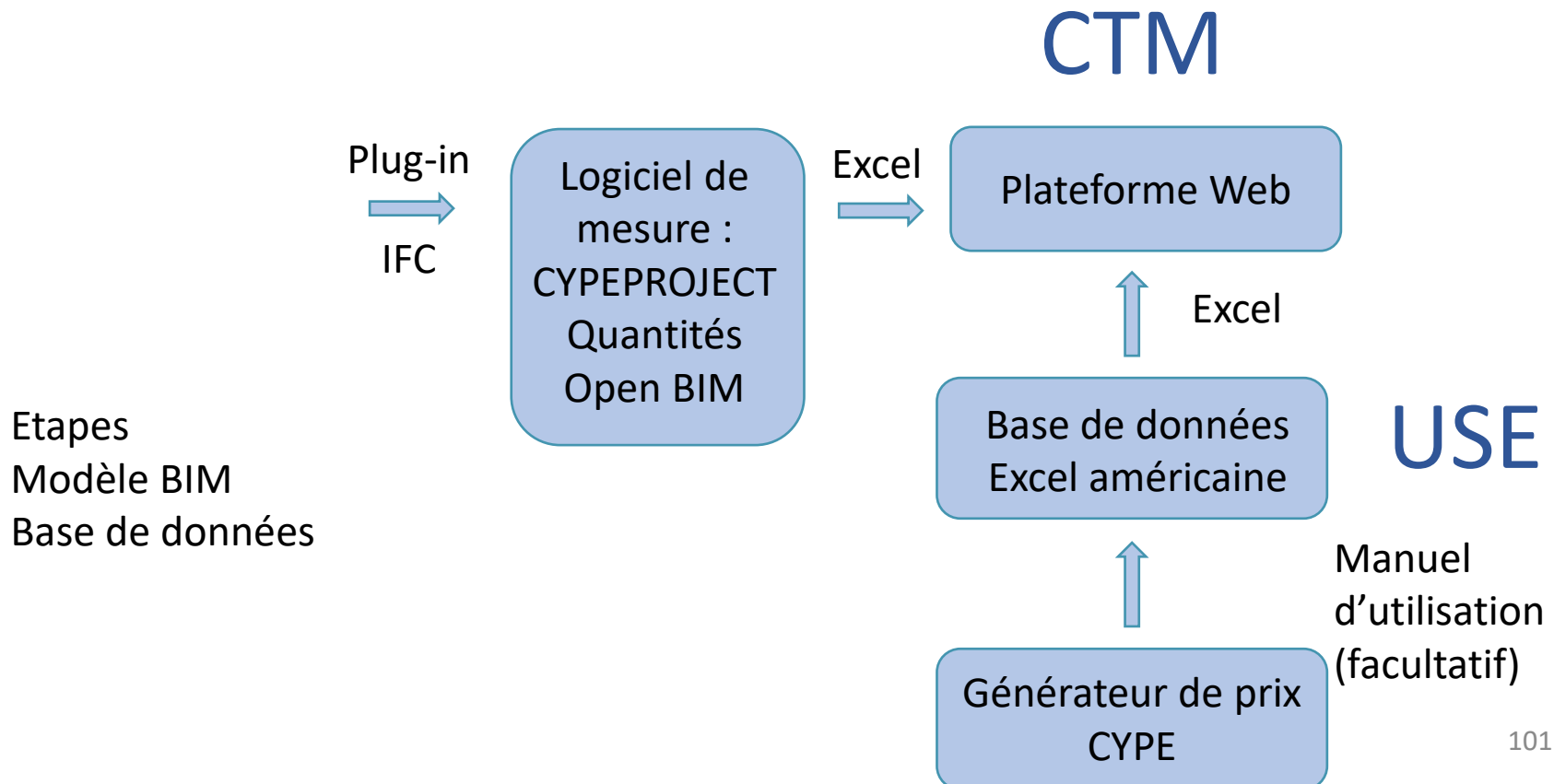


CircularBIM PLUG-IN



Développement CircularBIM:

Diagramme de flux de travail :





SOURCES

Caparrós Pérez, D. (2017), "Viabilidad para generar territorios sostenibles. Aplicación ecoeficiente de materiales y sistemas constructivos en los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticos", UCAM. <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2436/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez-de-Arellano-Agudo, A. (2010) 'Presupuestación de obras', *Editado por la Secretaría de la Universidad de Sevilla (1998). Sevilla.*

Real Decreto 314/2006, *Código técnico de la edificación (CTE): Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.* Ministerio de Vivienda.

Ruiz-Pérez, M. R., Alba-Rodríguez, M. D. and Marrero, M. (2019) 'The water footprint of city naturalisation. Evaluation of the water balance of city gardens.', in *The 22nd biennial conference of The International Society for Ecological Modelling (ISEM)*. SALZBURG, AUSTRIA.

Website del proyecto UrbanBIM. <http://urbanbim.eu/es/home-2/>

Website del proyecto CircularBIM. <https://circularbim.eu/>

Website del proyecto BIMhealthy. <https://bimhealthy.eu/>

