



30
ANS
d'engagement

JOURNÉE TECHNIQUE 2025

**AFOCO : 30 ANS D'ENGAGEMENT
EN FAVEUR DES MATÉRIAUX
ALTERNATIFS**

 **Vendredi 7 novembre 2025**

 **Maison des Travaux Publics, Paris**

 **9h00 - 16h00**



Actualités concernant les guides de valorisation de matériaux alternatifs en génie civil et focus sur les usages en aménagement



Patrick VAILLANT

Responsable Technique
Economie Circulaire

CEREMA



VALORISATION DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN GÉNIE CIVIL

Actualités concernant les guides de valorisation

7 novembre 2025 – Paris (75)

Les voies de valorisation en génie civil étudiées

- Les infrastructures linéaires de transport terrestre

- Sous-couche de chaussée
- Remblai technique

- Les aménagements

- PST sous bâtiment
- Plateforme d'activité économique
- Ouvrage routier et remblai technique
- Modelés paysagers

- Les travaux maritimes et fluviaux

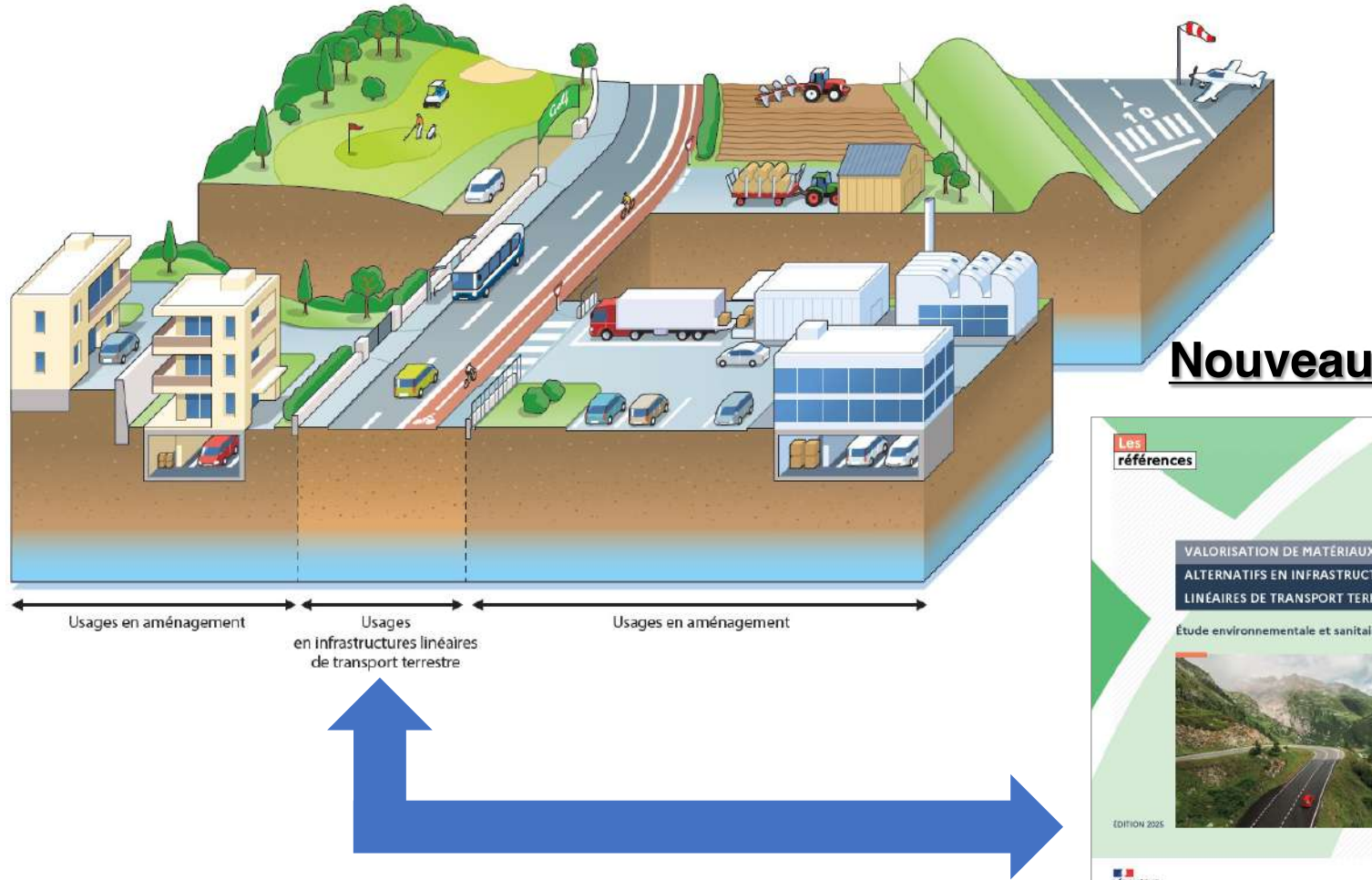
- Matériau en contact direct avec le milieu aquatique
- Matériau en contact indirect avec le milieu aquatique

- Les produits de construction

- Éléments de structure et de couverture
- Mobiliers urbains et de chantier
- Dallages, bordures, pavés



Les infrastructures linéaires de transport terrestre



En cours de révision



**MIDND
2011**



**MIDND
2012**



**Laitiers
2012**



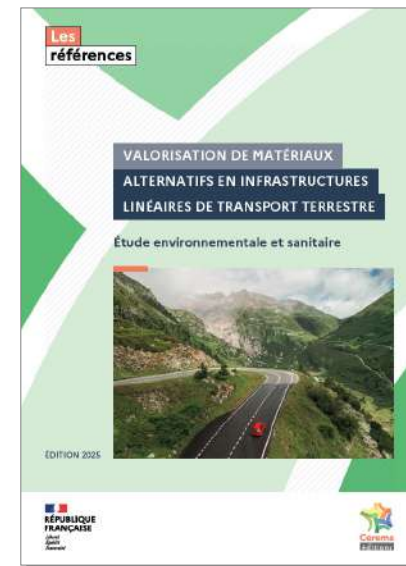
**BTP
2016**



**Fonderie20
19**

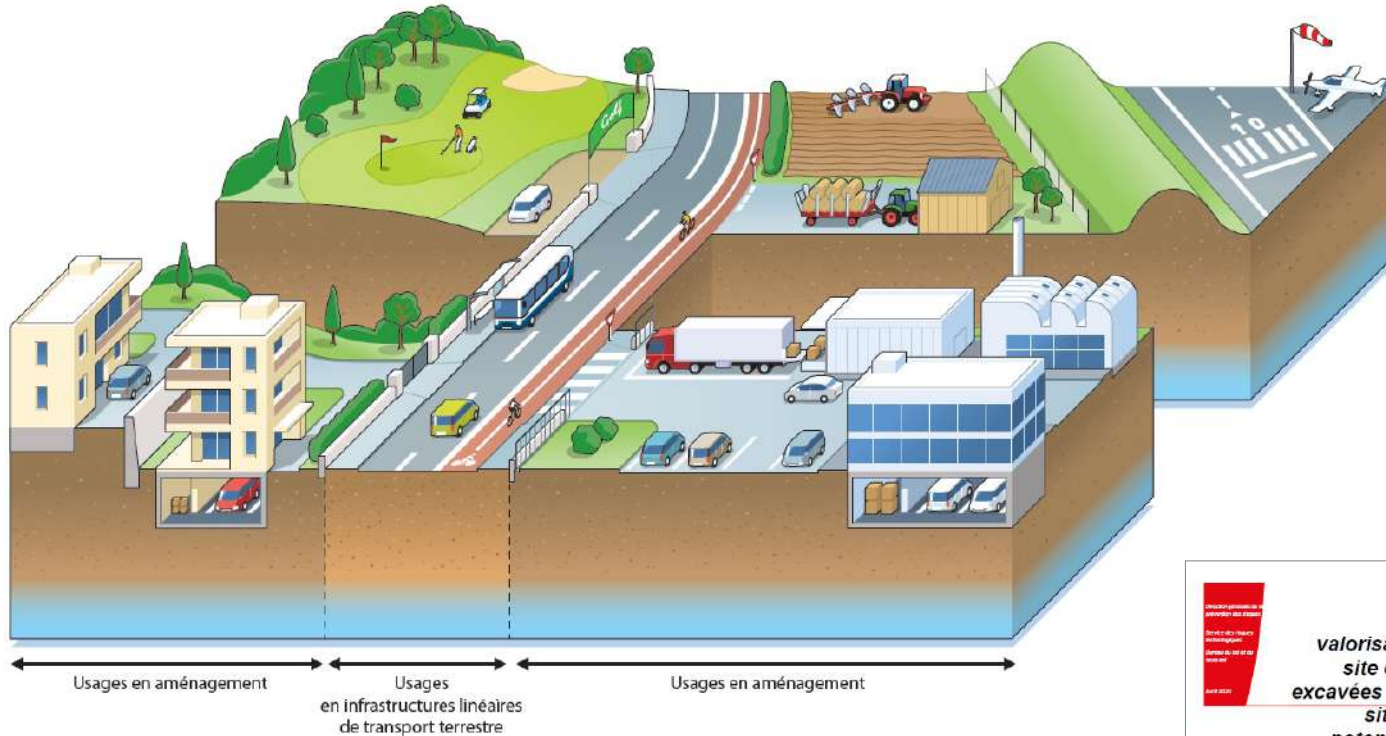


**Cendres
2019**



**GAMA-T
2025**

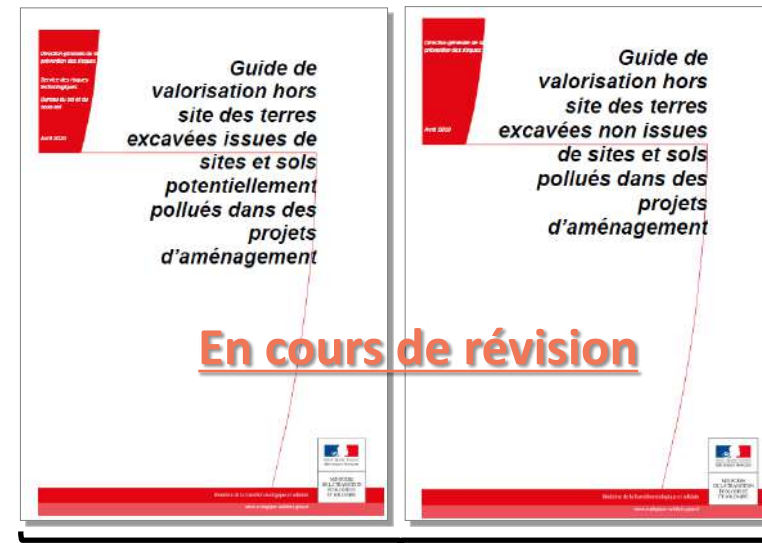
Les aménagements



**Guides BRGM
septembre 2024**

**À remplacer par des
guides Cerema**

**Note DGPR
du 29/03/16**



Terres excavées SSP et non SSP



**Autres gisements
(BTP, MIDND, laitiers, cendres, etc.)**

Le label Mat'Valo





VALORISATION DE MATÉRIAUX ALTERNATIFS EN AMÉNAGEMENT

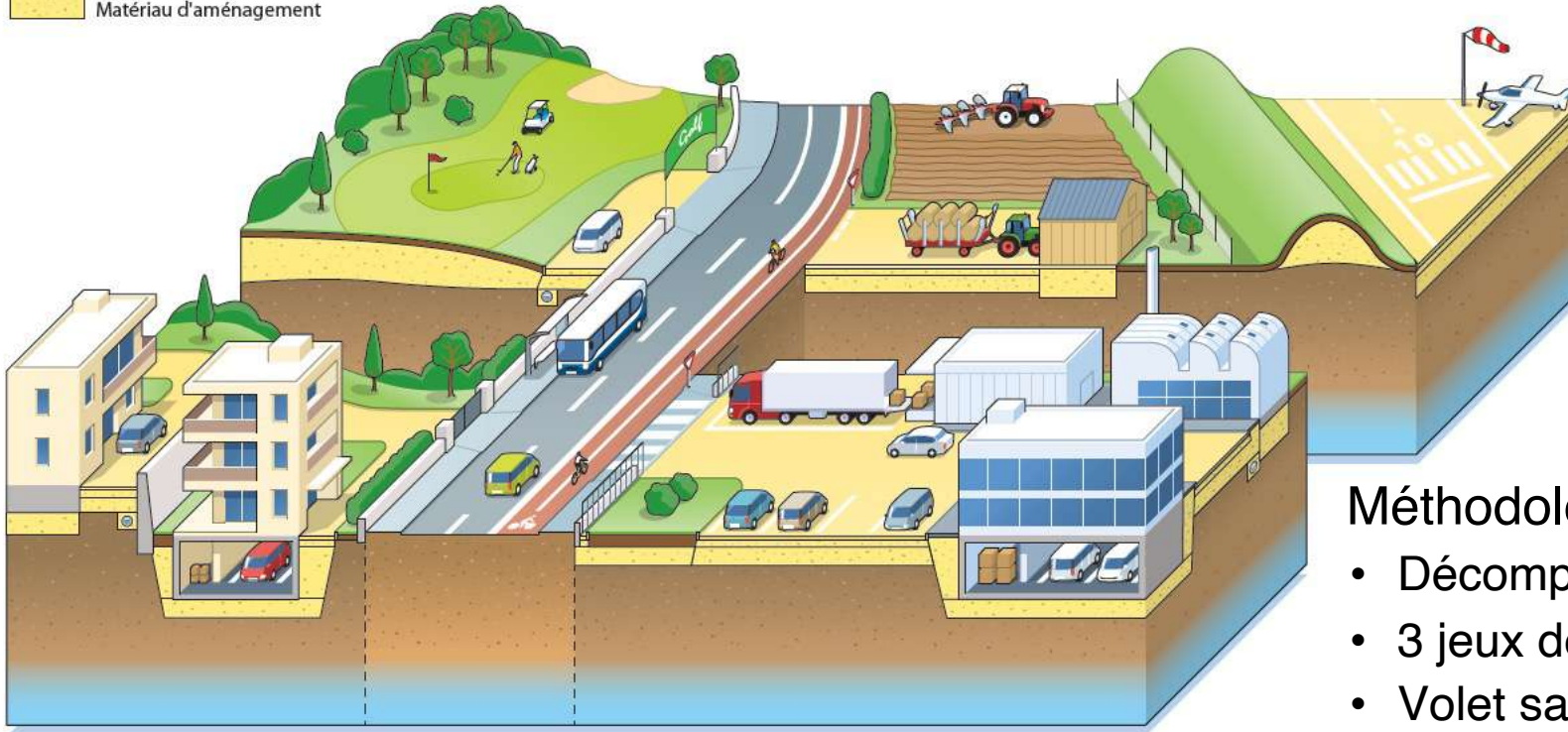
Méthodologie d'acceptabilité environnemental et sanitaire

7 novembre 2025 – Paris (75)

Les outils existants

Usages en aménagement

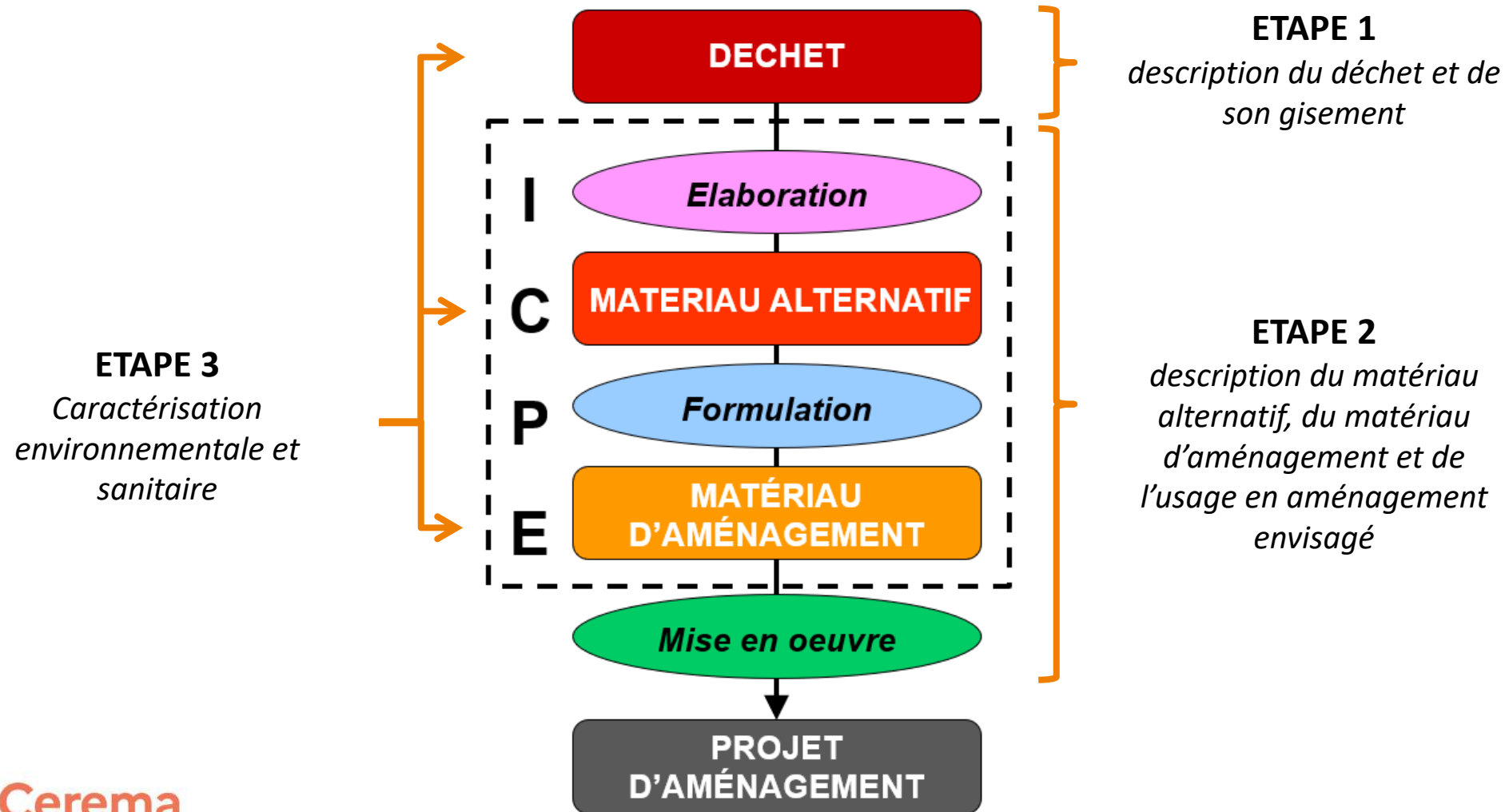
 Matériau d'aménagement



Méthodologie cohérente avec celle du GAMA-T

- Décomposition en 5 typologies d'usages
- 3 jeux de valeurs-limites environnementales
- Volet sanitaire étudié dans les guides d'application
- Possibilité de mener des études spécifiques

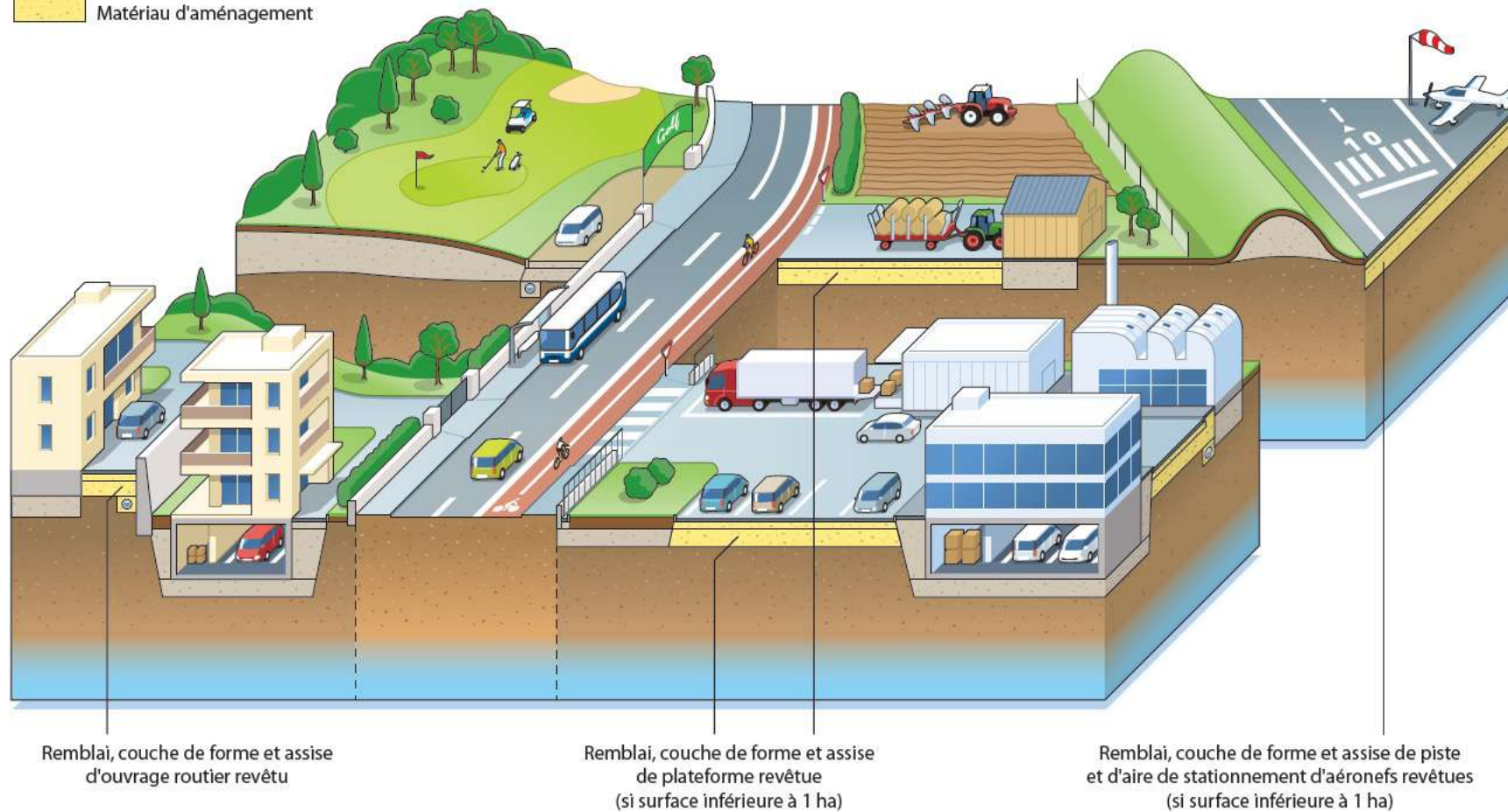
Méthodologie calquée sur celle du GAMA-T



Les usages de type A1

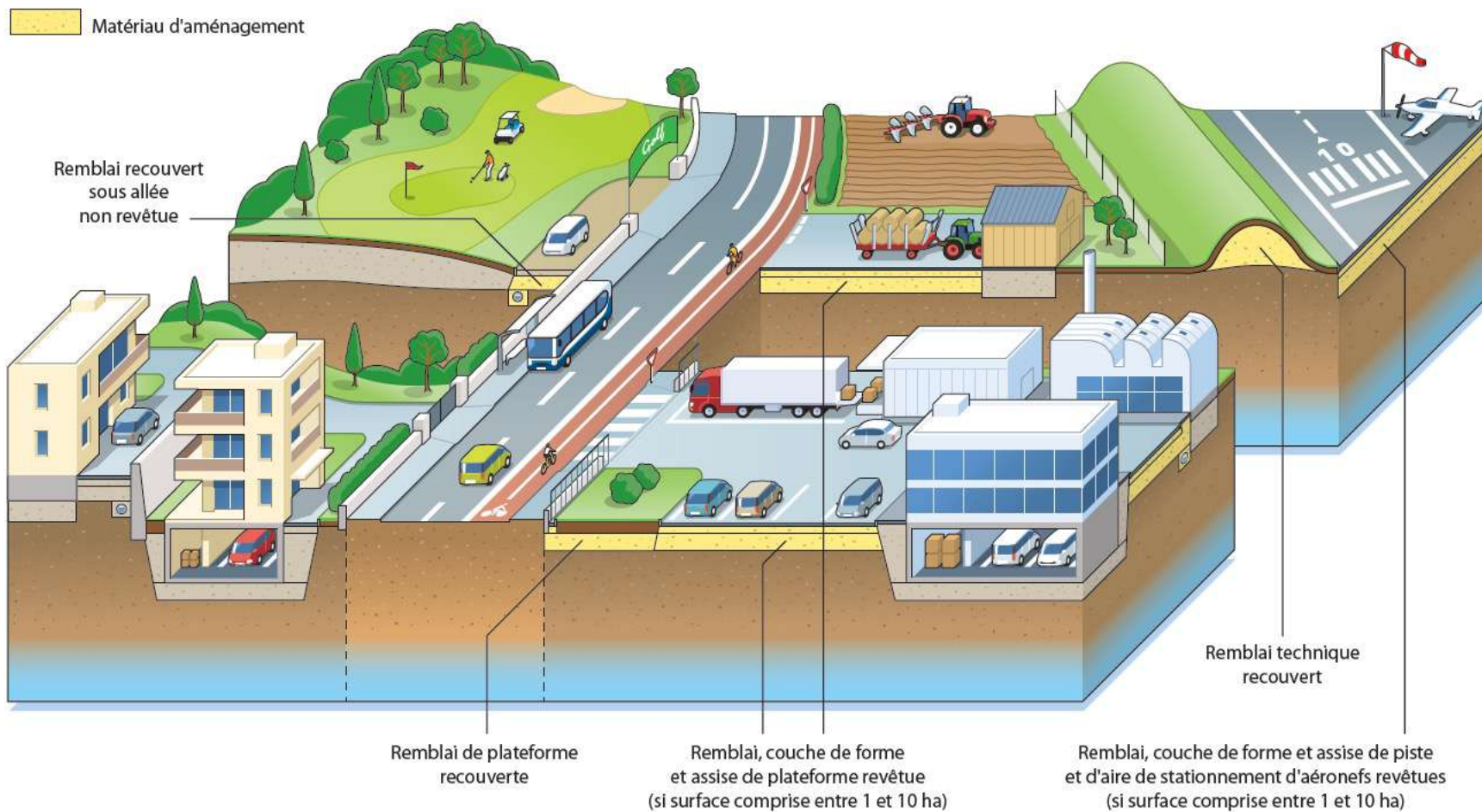
Usages de type A1

 Matériau d'aménagement



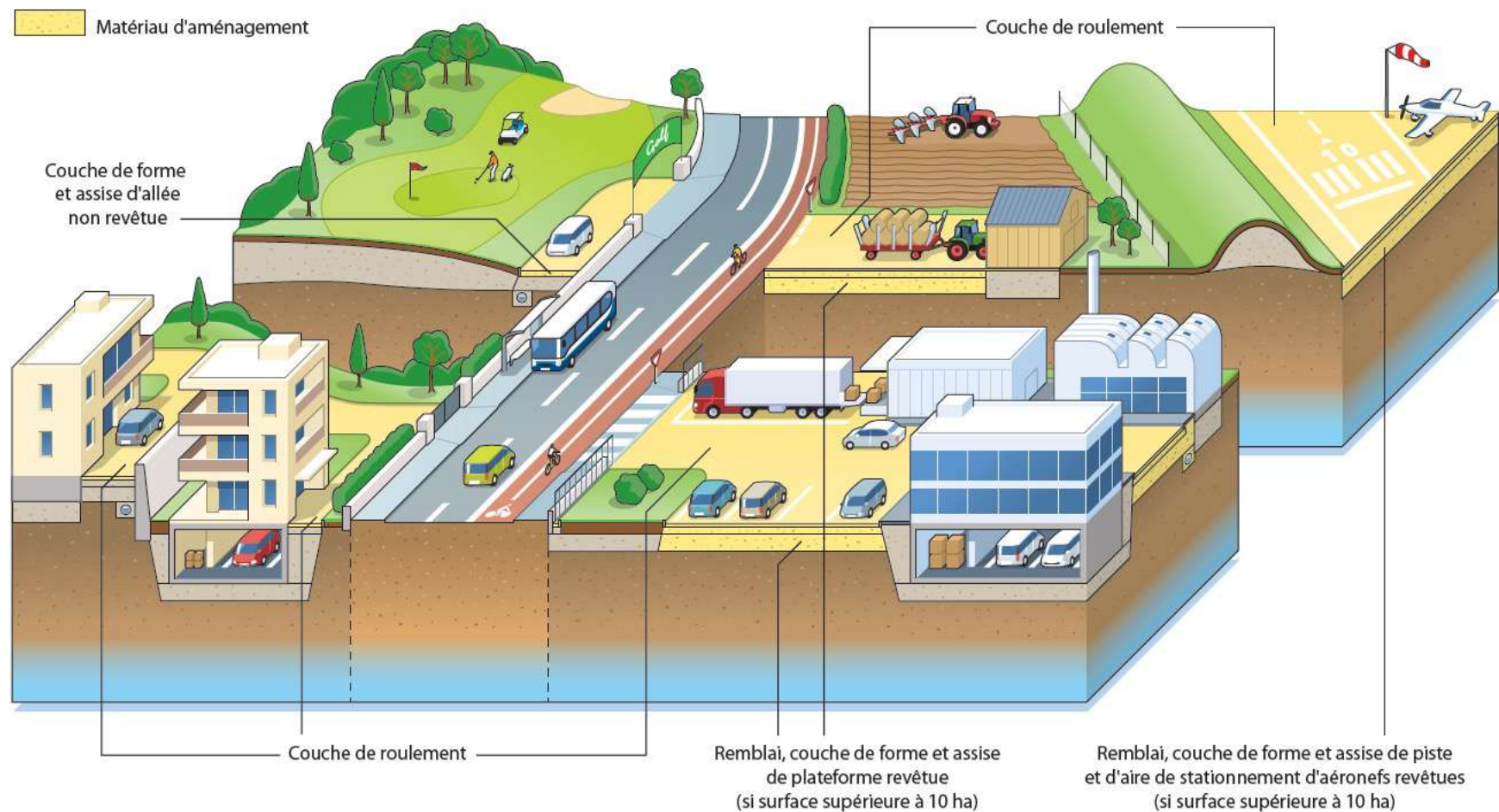
Les usages de type A2

Usages de type A2



Les usages de type A3

Usages de type A3



Synthèse des usages A1, A2 et A3

Remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de voiries routières ou ferroviaires		Caractéristique de l'ouvrage		
		Revêtu	Recouvert	Non revêtu Non recouvert
Épaisseur de mise en œuvre du matériau d'aménagement	$h \leq 3 \text{ m}$	A1	A2	A3
	$3 < h \leq 6 \text{ m}$	A2		
	$h > 6 \text{ m}$	A3	A3	

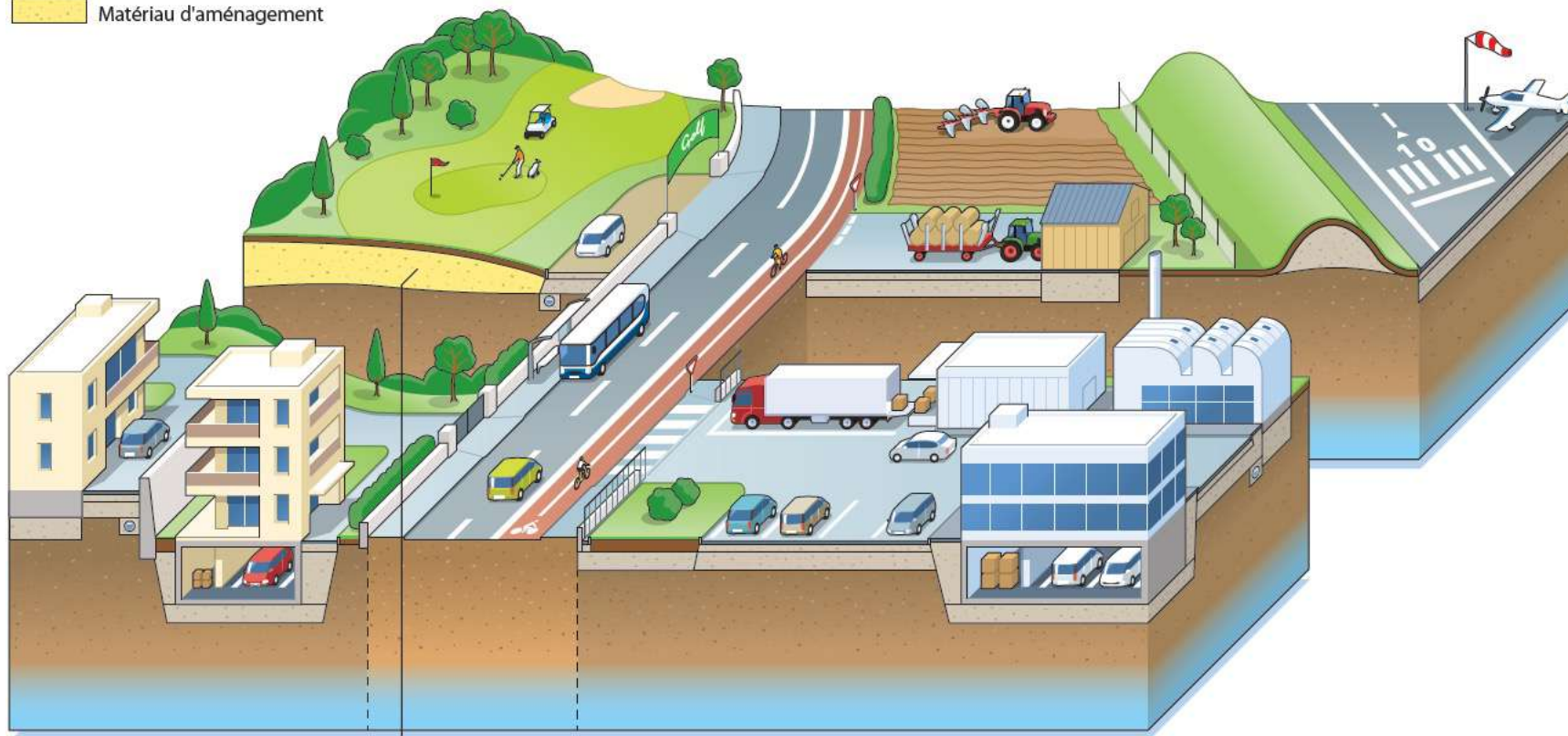
Remblai sous ouvrage, couche de forme et assise de parkings et de plateformes d'activités économiques		Caractéristique de l'ouvrage				
		Revêtu			Recouvert	Non revêtu Non recouvert
		S ≤ 1 ha	1 < S ≤ 10 ha	S > 10 ha		
Épaisseur de mise en œuvre du matériau d'aménagement	h ≤ 3 m	A1	A2	A3	A3	A3
	3 < h ≤ 6 m	A2	A3			
	h > 6 m	A3				

Remblai technique assurant une protection visuelle, acoustique, thermique ou antidéflagration		Caractéristique de l'ouvrage	
		Recouvert	Non revêtu Non recouvert
Épaisseur de mise en œuvre du matériau d'aménagement	$h \leq 6 \text{ m}$	A2	A3
	$h > 6 \text{ m}$	A3	

Les usages de type A4

Usages de type A4

 Matériau d'aménagement



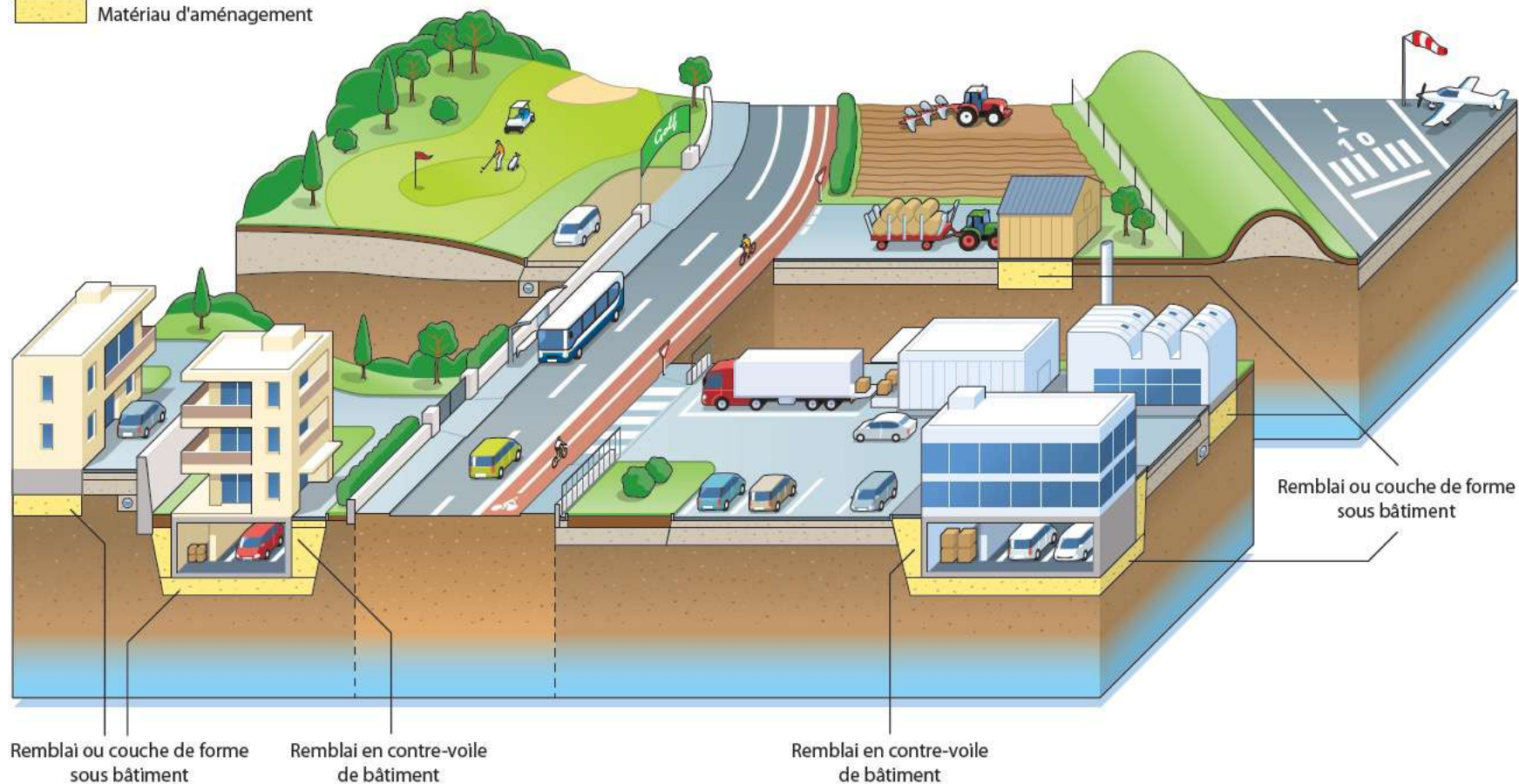
Remblai de modelé paysager recouvert

Les usages de type A5

Usages de type A5



Matériau d'aménagement



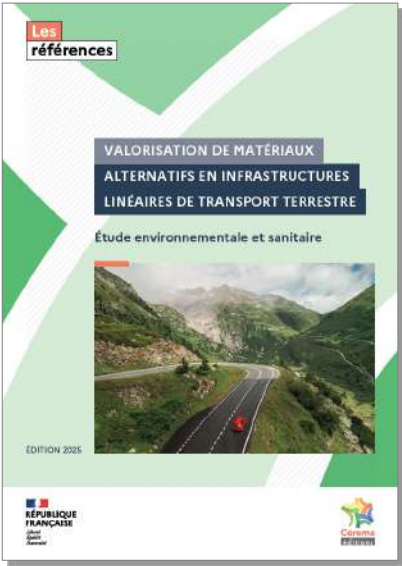
Les VL environnementales (émission dans l'eau)

Paramètre	Valeur limite en émission dans l'eau (mg/kg de matière sèche à L/S=10 l/kg)		
	Usages Types A1, A5a et A5b	Usages Type A2	Usages Types A3 et A4
As	0,8	0,6	0,6
Ba	56	28	25
Cd	0,4	0,2	0,05
Cr total	4	2	0,6
Cu	20	20	3
Hg	0,08	0,04	0,01
Mo	5,6	2,8	0,6
Ni	1,6	0,8	0,5
Pb	0,8	0,6	0,6
Sb	0,4	0,2	0,08
Se	0,8	0,4	0,1
Zn	30	30	5
Fluorures	60	30	30
Chlorures (*)	10 000	5 000	5 000
Sulfates (*)	10 000	5 000	5 000
Fraction soluble (*)	20 000	10 000	10 000

Les VL environnementales (contenu total)

Paramètre	Valeur limite en contenu total (mg/kg de matière sèche)	
	Usages Types A1, A2, A3, A5a et A5b	Usages Type A4
COT (*), (**), (***) (carbone organique total)	30 000	30 000
BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes)	6	6
PCB (polychlorobiphényles, 7 congénères)	1	1
HC (***) (hydrocarbures, C10-C40)	500	500
HAP (***) (hydrocarbures aromatiques polycycliques, 16 US-EPA)	50	50
Dioxines et furanes (****)	10 ng I-TEQ _{OMS, 2005} /kg de matière sèche	6 ng I-TEQ _{OMS, 2005} /kg de matière sèche

Cohérence avec les VL environnementales du GAMA-T



	A1	A2	A3	A4	A5
T1	X				X
T2		X			
T3			X	X	

Prochaines étapes

- Validation du guide méthodologique par la DGPR
- Publication du guide méthodologique
- Production des guides d'application associés
- Validation des guides d'application par la DGPR

Valorisation de matériaux alternatifs en génie civil et en aménagement - Méthodologique d'acceptabilité sanitaire - Principes de l'élaboration des concentrations limites sanitaires

Corinne HULOT

Responsable Études et Recherches
Impact Sanitaire et Exposition

INERIS



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Valorisation de matériaux alternatifs en génie civil et en aménagement

Méthodologique d'acceptabilité sanitaire

Principes de l'élaboration des concentrations limites sanitaires

Corinne HULOT

Responsable Etudes et Recherches

Ineris

corinne.hulot@ineris.fr

Acceptabilité environnementale et sanitaire

- compatibilité de la qualité des matériaux avec les usages
- sur la base d'une démarche d'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS)
 - ✓ élaboration de concentrations limites via une EQRS à rebours (calcul inverse)
 - ✓ mise en œuvre au cas par cas d'une EQRS spécifique

Principes directeurs

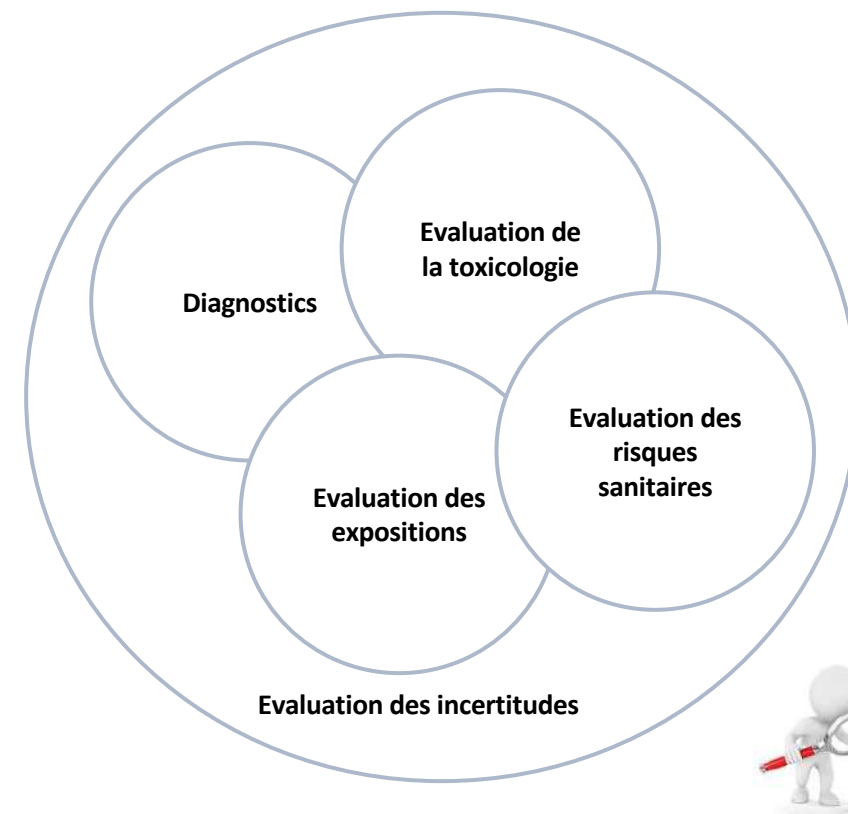
- cohérence méthodologique avec d'autres guides nationaux de valorisation
- cohérence avec les autres réglementations et normes en vigueur
- approche raisonnablement conservatoire

Nota

Dans le cas où les approches adoptées et/ou les paramètres d'entrée de l'évaluation sanitaire présentés dans les guides ne permettent pas de justifier l'acceptabilité sanitaire du matériau étudié ou ne semble pas adaptés

- la justification de l'acceptabilité sanitaire du matériau par une étude sanitaire spécifique,
validée par le Cerema en lien avec les organismes techniques compétents placés sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement

Schéma de la démarche d'EQRS



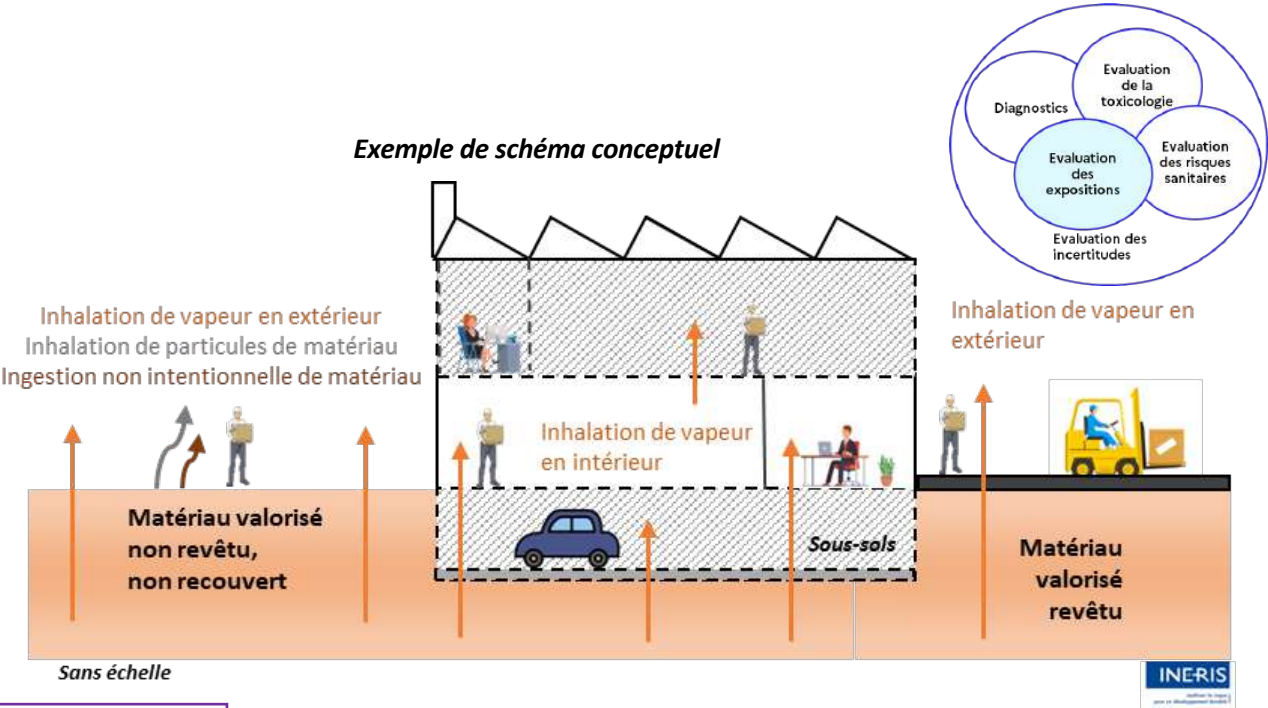
Sélection des substances

- spécifique à chaque gisement dans le guide d'application associé
- en l'absence de guide d'application pour le gisement concerné, dans l'étude de l'acceptabilité environnementale et sanitaire diligentée par le producteur du déchet étudié ou l'un de ses détenteurs

Schémas conceptuels (source – transfert – enjeux à protéger)

Usages précédemment présentés

- Sites industriels, tertiaires, résidentiels collectifs, zones de loisirs ...



Différentes voies d'exposition potentielles

Cibles	Voie d'exposition Substances	Inhalation de vapeur dans l'air intérieur d'un bâtiment	Inhalation de vapeur dans l'air extérieur	Inhalation de particules dans l'air extérieur	Ingestion non intentionnelle de matériau
Population générale et/ou professionnels	Métaux, Métalloïdes (hors Hg°)	Non	Non	Oui	Oui
	Substances organiques et Hg°(*)	Oui	Oui	Oui	Oui
(*) : choix de la voie d'exposition tenant compte de leur volatilité					

Nota

concerne uniquement les matériaux d'aménagement non liés de type d/D avec $d < 2 \text{ mm}$ utilisés pour des usages de type A3 (non recouverts, non revêtus)

- ✓ Pour la voie orale, une dose journalière d'exposition (mg/(kg.j))

$$DJE = \frac{C \times Q \times F}{P} \times \frac{T}{T_m} \times 10^{-6}$$

Quantité ingérée non intentionnellement du matériau par jour (mg/j)

Fréquence annuelle d'exposition (x j / 365 j)

Durée de la période d'exposition (année)

Concentration de la substance dans le matériau alternatif (mg/kg)

Poids corporel (kg)

Durée de la période sur laquelle l'exposition est moyennée (année) (*)

- ✓ Pour la voie respiratoire, une concentration inhalée CI (mg/m³)

$$CI = C \times t \times F \times \frac{T}{T_m}$$

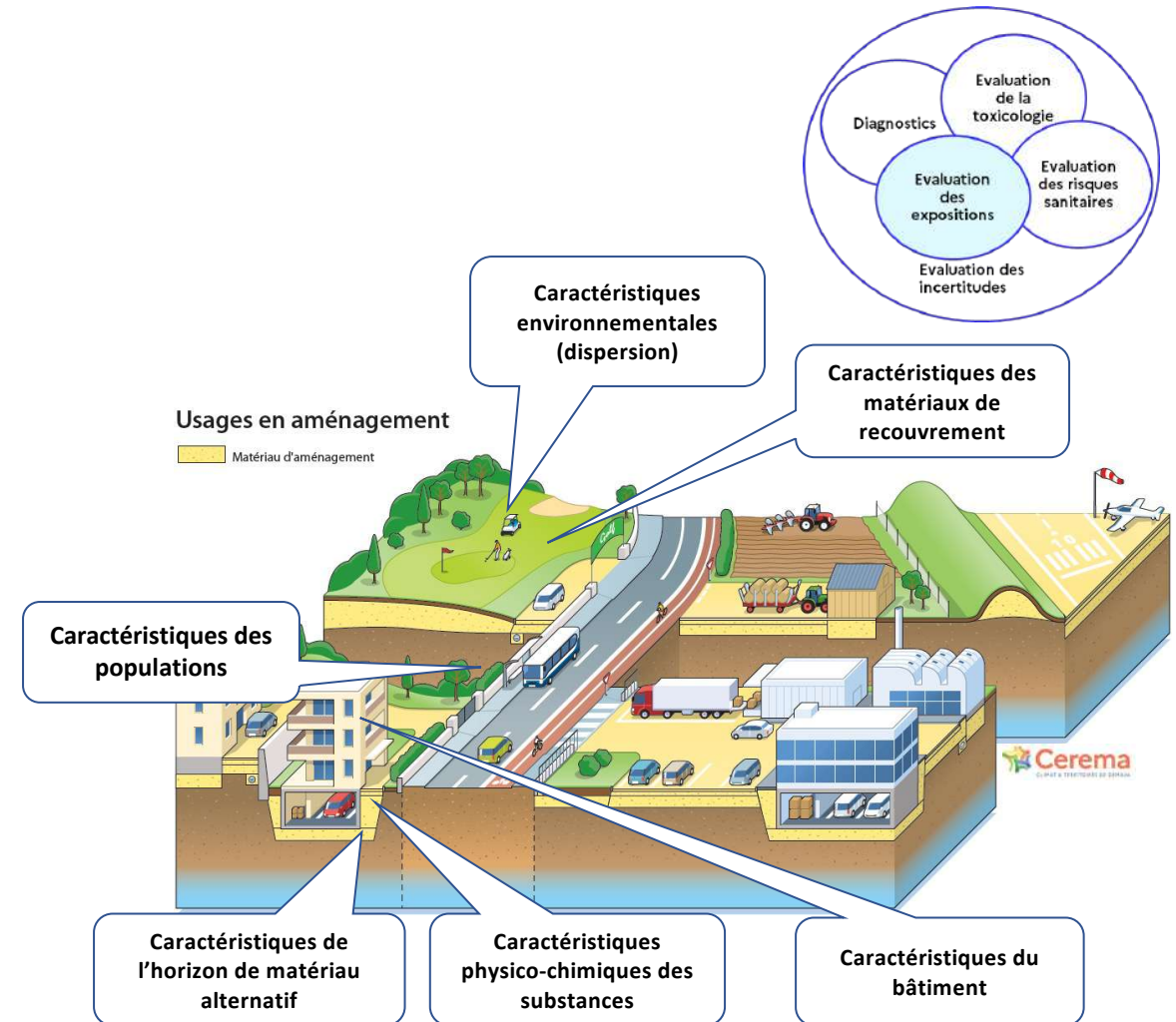
Concentration de la substance dans l'air (vapeur ou particulaire) (mg/m³)

Fraction du temps d'exposition à la concentration C pendant une journée (x h / 24 h)

- ✓ avec des

- paramètres d'exposition des populations, dont certaines valeurs fixées
- modélisations des transferts de vapeur et de particules, avec leurs paramètres, dont certaines valeurs fixées

Nota : possibilité de réaliser des études sanitaires spécifiques

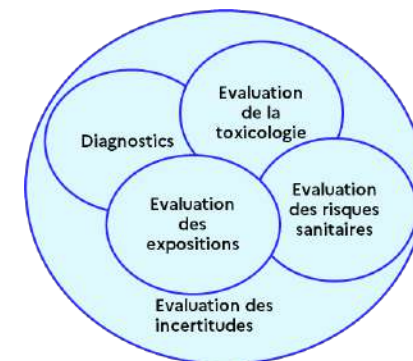


Evaluation de la toxicologie

Effets des substances

Choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR)

- effets à seuil (dose ou concentration en deçà de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue)
- effets sans seuil (probabilité supplémentaire de survenue d'un effet, le plus souvent cancérigène)
- ✓ selon la note d'information N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 via des bases de données des organismes de références



Quantification des risques sanitaires

- ✓ Quotient de danger (QD) pour les effets à seuil

$$\text{Voie orale : } QD = DJE / VTR_{\text{orale}}$$

$$\text{Voie respiratoire : } QD = CI / VTR_{\text{inhalation}}$$

- ✓ Excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil

$$\text{Voie orale : } ERI = DJE * VTR_{\text{orale}}$$

$$\text{Voie respiratoire : } ERI = CI * VTR_{\text{inhalation}}$$

Evaluation des incertitudes dont des études de sensibilité de paramètres

Niveaux de risques limites acceptables

- Fixés avec la même logique que celle de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués (démarche d'interprétation de l'état des milieux), identiques à ceux retenus dans le guide de valorisation des terres excavées dans des projets d'aménagement
- par substance et par voie d'exposition
 - Quotient de Danger (QD) de 0,2
 - Excès de risque Individuel (ERI) de 10^{-6} [La probabilité d'apparition d'un cas supplémentaire de cancer sur une population de 1 000 000 personnes exposées]

Nota : également contrôle du respect des valeurs réglementaires disponibles dans l'air (vapeur et particulaire) mises en place par les pouvoirs publics selon le contexte

Calcul des concentrations limites sanitaires

- ✓ par substance, pour les effets à seuil et pour les effets sans seuil séparément
- ✓ choix de la plus basse des deux concentrations limites

➤ Volet sanitaire dans les guides d'application

➤ Possibilité également de réaliser des études sanitaires spécifiques

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Patrick VAILLANT

Patrick.VAILLANT@cerema.fr

Corinne Hulot

corinne.hulot@ineris.fr

