



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Principes de la construction durable

Stephan Wüthrich, dipl. ing. ETS/NDS
Responsable génie civil BFH-AHB

► Haute école spécialisée bernoise | architecture, bois, génie civil

Changement climatique: le secteur de la construction et de l'immobilier doit changer radicalement de mentalité

Pour maîtriser le réchauffement climatique, il ne suffit pas uniquement de réduire les émissions pendant l'exploitation d'un bâtiment. Il s'agit surtout de construire différemment.



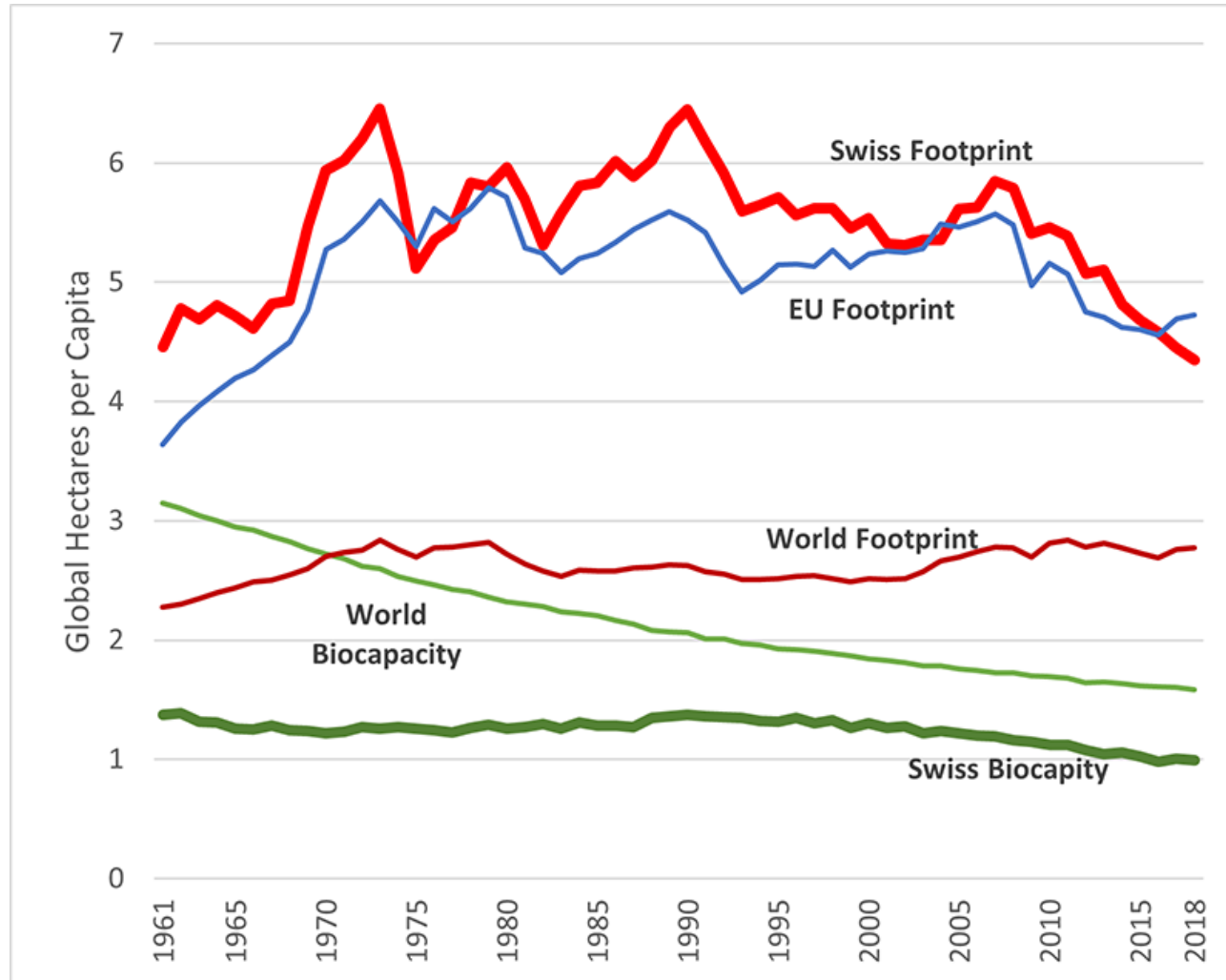
Source: NZZ

Contenu

- ▶ Introduction
- ▶ Principes de la construction durable
- ▶ Outils de planification
- ▶ Exemples réussis
- ▶ Conclusion



Introduction



Jour du dépassement de la Suisse en 2023: 25 mars

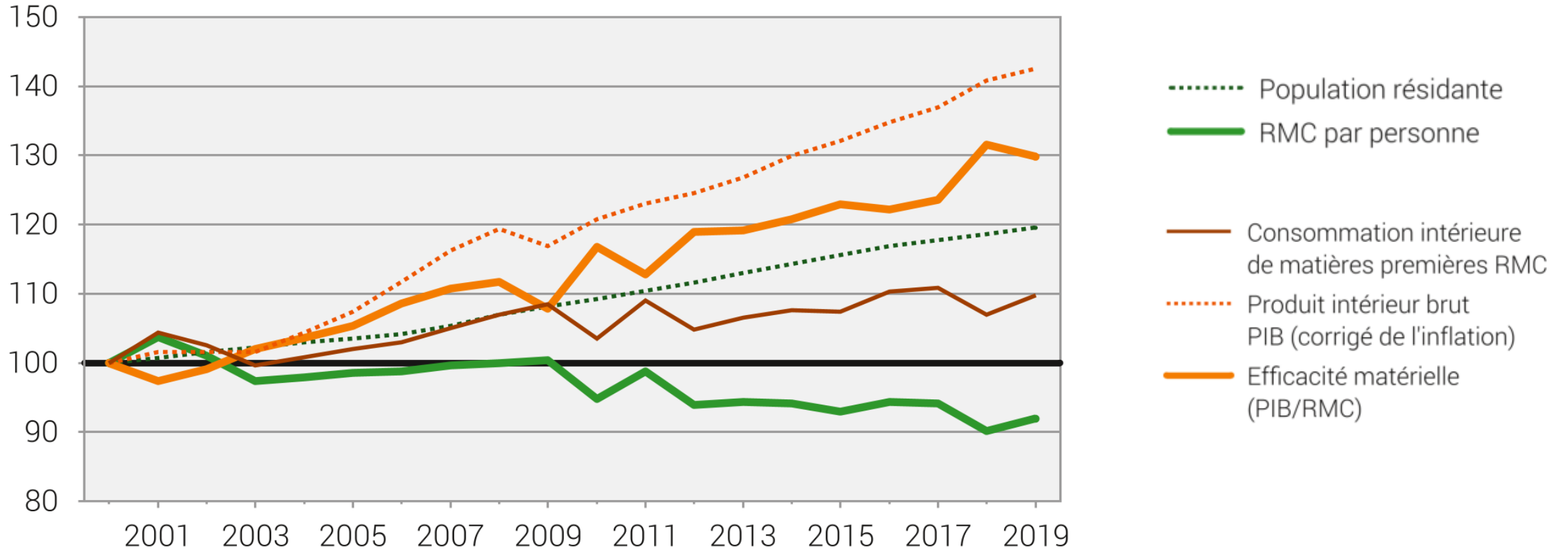
La Suisse utilise 4,4 fois la biocapacité de son territoire national.

Au 25 mars, les habitants de la Suisse ont consommé autant que ce que les écosystèmes suisses peuvent renouveler en une année entière.

Source: www.overshootday.org

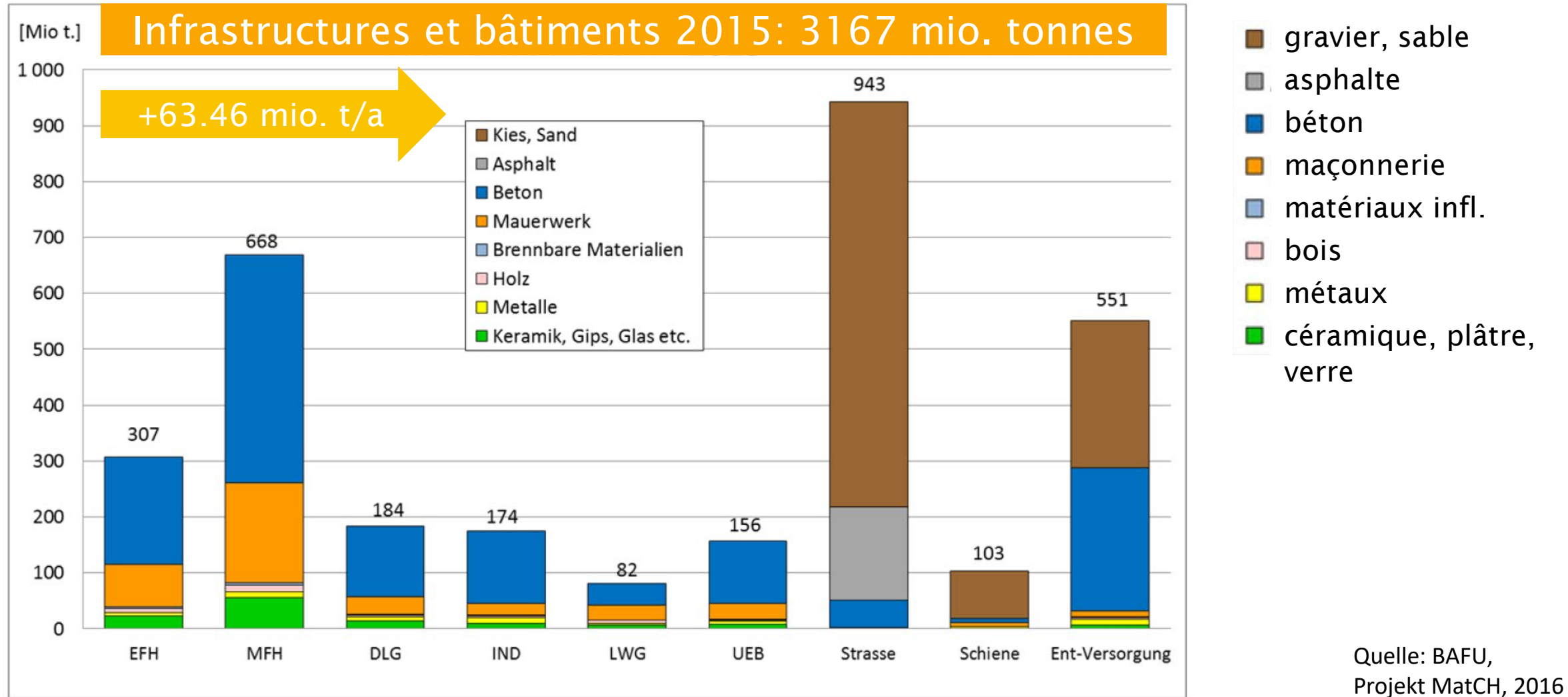
Introduction

Consommation de matières premières en Suisse



Source: OFS 2022

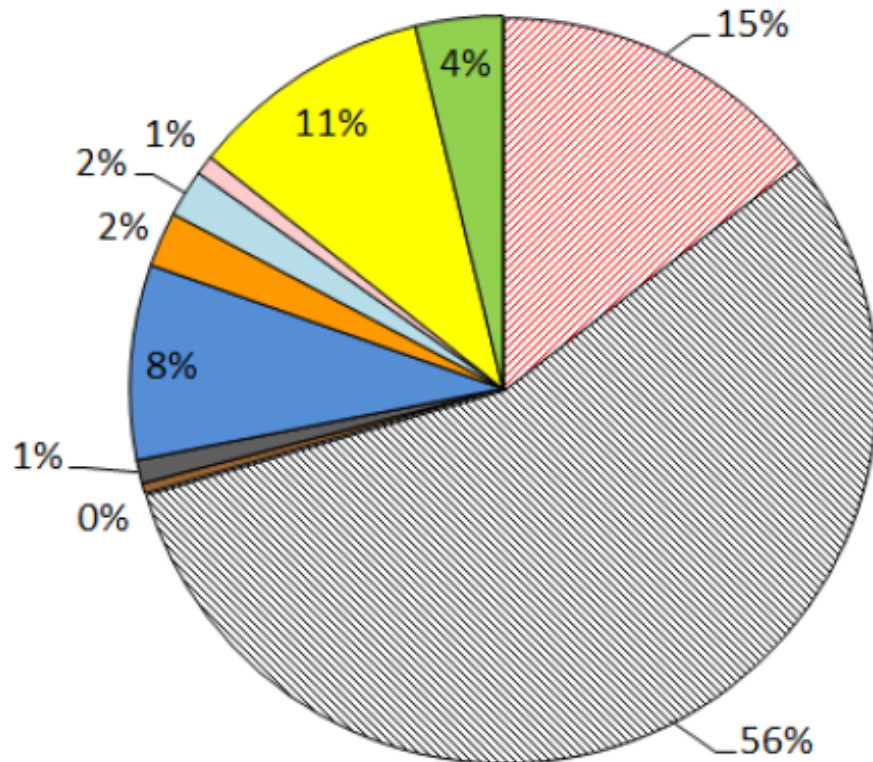
Introduction



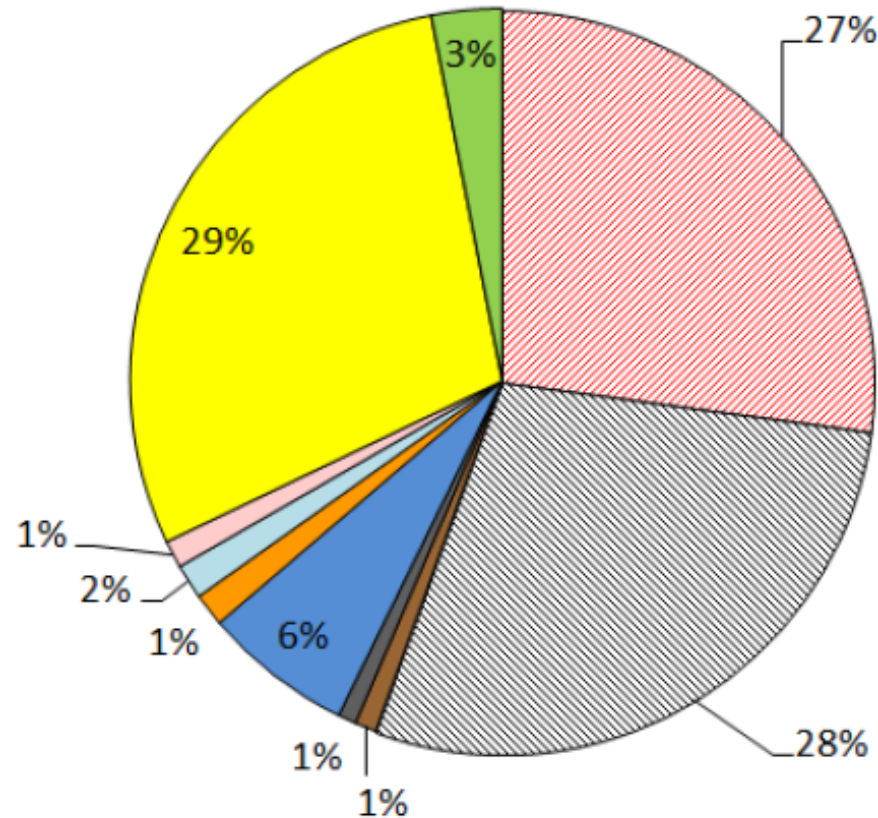
Quelle: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

Introduction

effet de serre



impact environnemental



- électricité
- combustible
- gravier, sable
- asphalte
- béton
- maçonnerie
- matériaux infl..
- bois
- métaux
- céramique

Source: BAFU,
Projekt MatCH, 2016

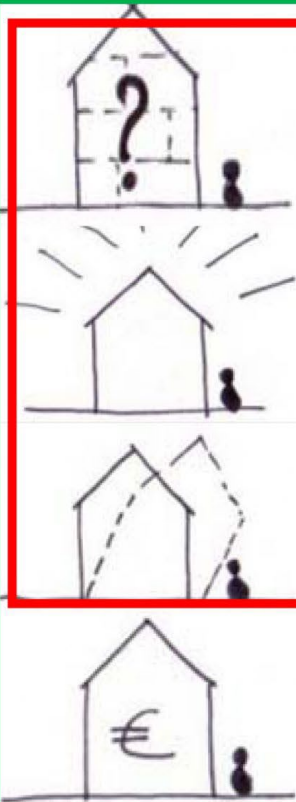
Principes d'architecture («classique»)

'De Architectura' by Vitruvius

Three Fundamental principles of Architecture (approximately 30 BC.)

The Ten Books
on Architecture

VITRUVIUS POLLIO



I UTILITAS:

Usefulness; that meets the purpose for which it is created.

II VENUSTAS:

Beauty; that brings delight and evokes a meaning to its users in terms of their own experiences.

III FIRMITAS:

Firmness; that is well-made and is durable.

Architect as
Master Builder

IV OECONOMITAS:

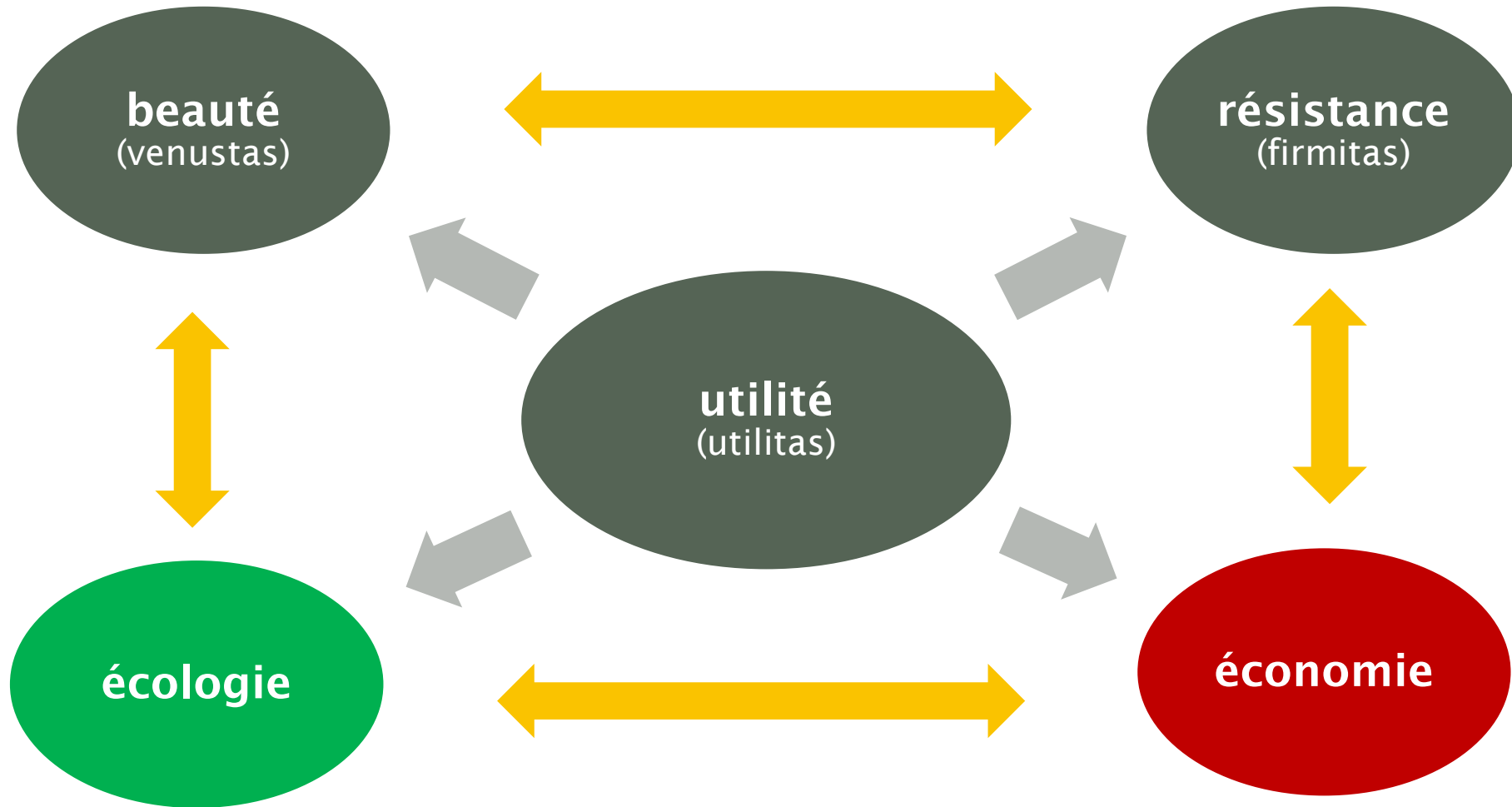
Economics; the resultant of I+II+III or 'money making machine'.

Architect as
Business Optimizer

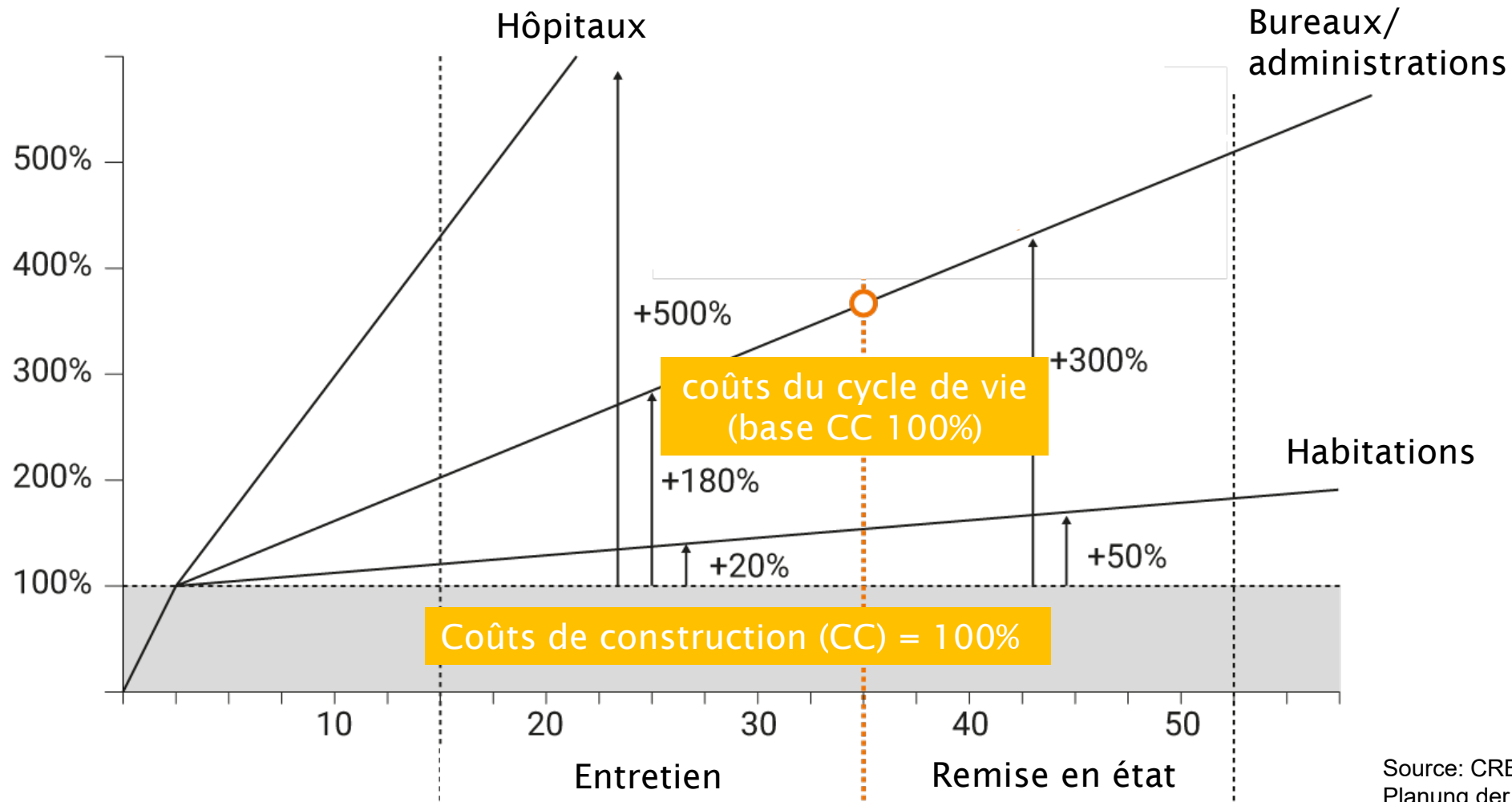
 www.atelier-v.com

Quelle: atelier-v.com

Principes d'architecture («futur»)

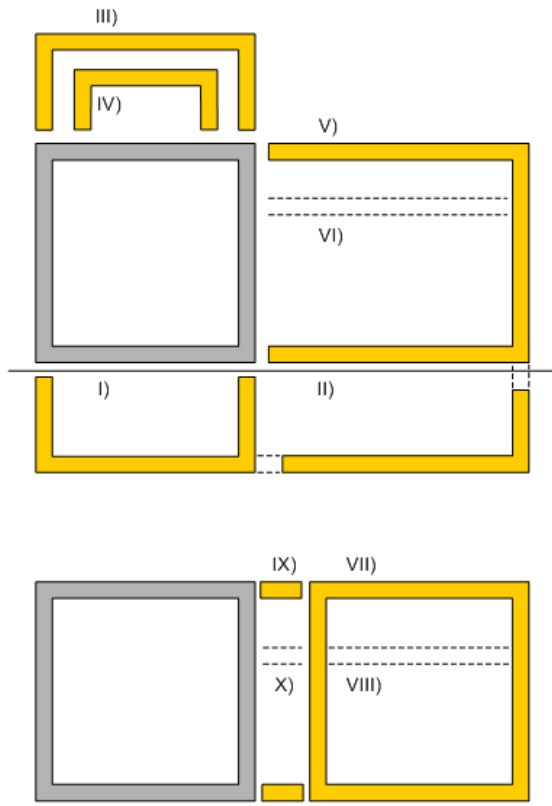


Principe général: considération du cycle de vie



Source: CRB, Curschellas, Paul: LCC Leitfaden
Planung der Lebenszykluskosten, Zürich 2012

Principes de planification: flexibilité d'utilisation et multifonctionnalité



Erweiterungsflexibilität:

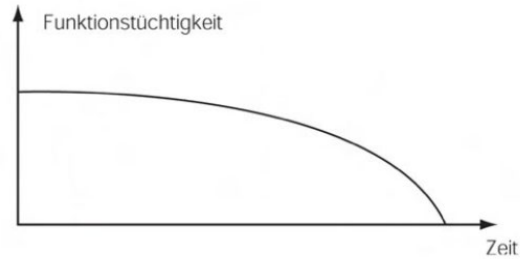
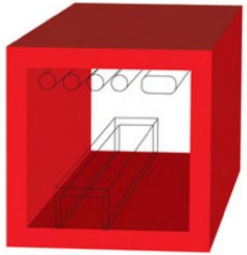
- 1) Vertikale Erweiterung
 - I) unterhalb bestehende Symmetrie
 - II) unterhalb neue Symmetrie
 - III) oberhalb bestehende Symmetrie
 - IV) oberhalb neue Symmetrie
- 2) Horizontale Erweiterung
 - V) Anbauen bestehende Symmetrie
 - VI) Anbauen neue Symmetrie
 - VII) Nebenan bestehende Symmetrie
 - VIII) Nebenan neue Symmetrie
 - IX) Erweiterung als Einbau bestehende Symmetrie
 - X) Erweiterung als Einbau neue Symmetrie



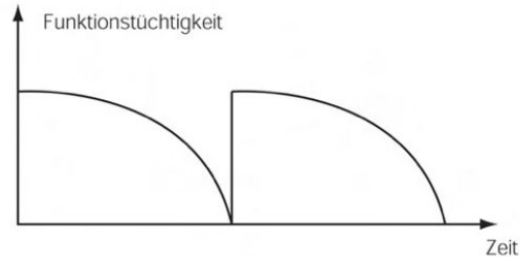
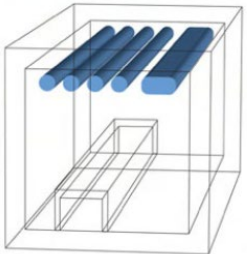
Source: AGG Kt. Bern

Source: swissgrid

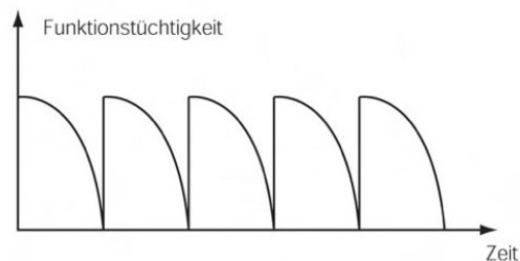
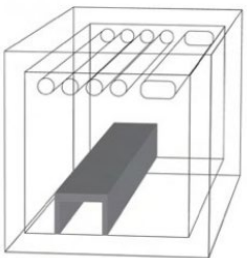
Principes de planification: séparation des systèmes



Systeme primaire : 50 à 100 ans



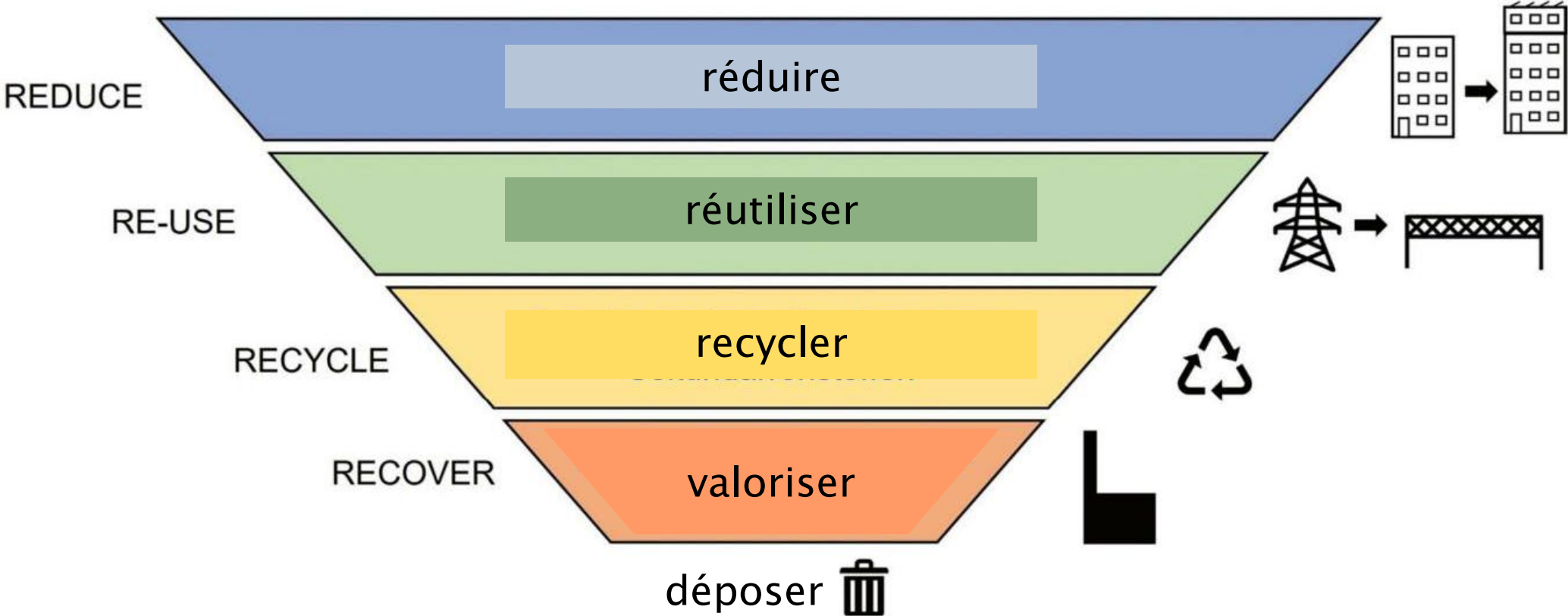
Systeme secondaire: 15 à 50 ans



Systeme tertiaire: 5 à 15 ans

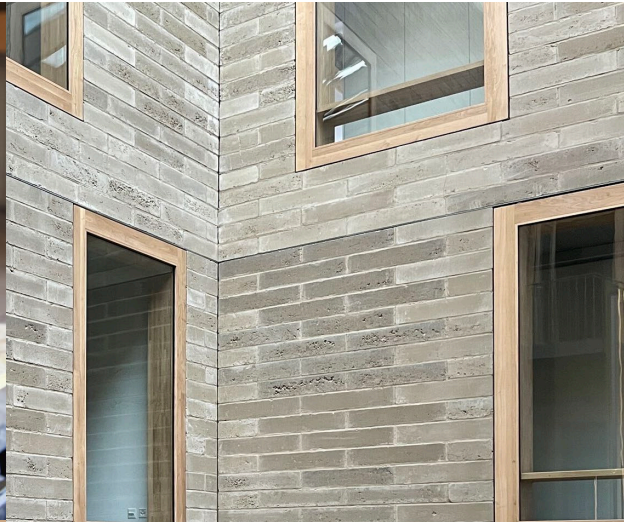
Source: AGG Kt. Bern

Principes de planification: les 4 R



Source: BAFU

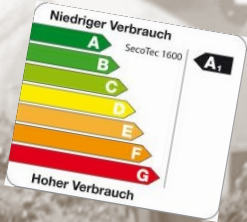
Principes de planification: choix des matériaux



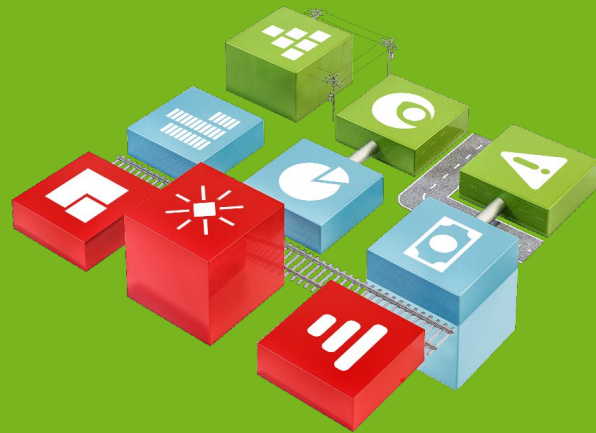
Outils de planification



sia



SNBS BÂTIMENT ET INFRASTRUCTURE



Un bâtiment est durable si ...



CONTEXTE ET ARCHITECTURE

il s'intègre bien dans le contexte et qu'il prend en compte l'environnement architectural.



COÛTS

ses coûts sont optimisés durant tout le cycle de vie.



ENERGIE

fonctionne majoritairement avec les énergies renouvelables.



PLANIFICATION ET GROUPES-CIBLES

les intérêts des groupes-cibles sont pris en compte tôt.



FACILITÉ DE COMMERCIALISATION

il est facilement commercialisable à tout moment.



CLIMAT

il génère très peu d'émissions de gaz à effet de serre.



AFFECTATION ET AMÉNAGEMENT DES ESPACES

la qualité d'utilisation et d'exploitation est élevée.



RENDEMENT POTENTIEL

le rapport du rendement potentiel par rapport aux coûts est bon.



ÉCONOMIE DES RESSOURCES ET PRÉSERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

sa construction et son exploitation sont respectueuses des ressources et de l'environnement.



CONFORT ET SANTÉ

il offre un confort élevé et une bonne qualité de l'air ambiant.



ÉCONOMIE RÉGIONALE

son incidence économique est positive pour la région.



NATURE ET PAYSAGE

le potentiel de la nature et du paysage est exploité.



Une infrastructure est durable si ...



ENJEUX TRANSVERSAUX

elle définit clairement le cadre de son évaluation, identifie tôt les synergies et les conflits d'objectifs, exploite les potentiels et intègre les projets adjacents



DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL ET HABITAT

elle est en corrélation avec les objectifs d'aménagement du territoire et favorise la qualité de vie ainsi que le potentiel de développement local.



ÉCONOMIE D'ENTREPRISE

ses coûts et ses avantages sont optimisés tout au long du cycle de vie et si elle s'adapte aisément à de nouveaux usages.



MATIÈRES PREMIÈRES, ÉNERGIE ET SOL

elle est réalisée, exploitée et entretenue de façon à ménager les ressources et si elle utilise efficacement les énergies renouvelables.



COMMUNAUTÉ

les intérêts de la société sont pris en compte au plus tôt et si les coûts, les avantages et les risques sont partagés solidairement.



ÉCONOMIE NATIONALE

elle renforce l'économie locale et régionale, et si elle exploite les structures existantes.



NATURE ET ENVIRONNEMENT

elle préserve le climat et le paysage, favorise la biodiversité et limite les émissions.



SANTÉ ET SÉCURITÉ

elle favorise la santé des personnes et garantit leur sécurité.



FINANCEMENT

le financement est assuré sur l'ensemble du cycle de vie, risques compris.

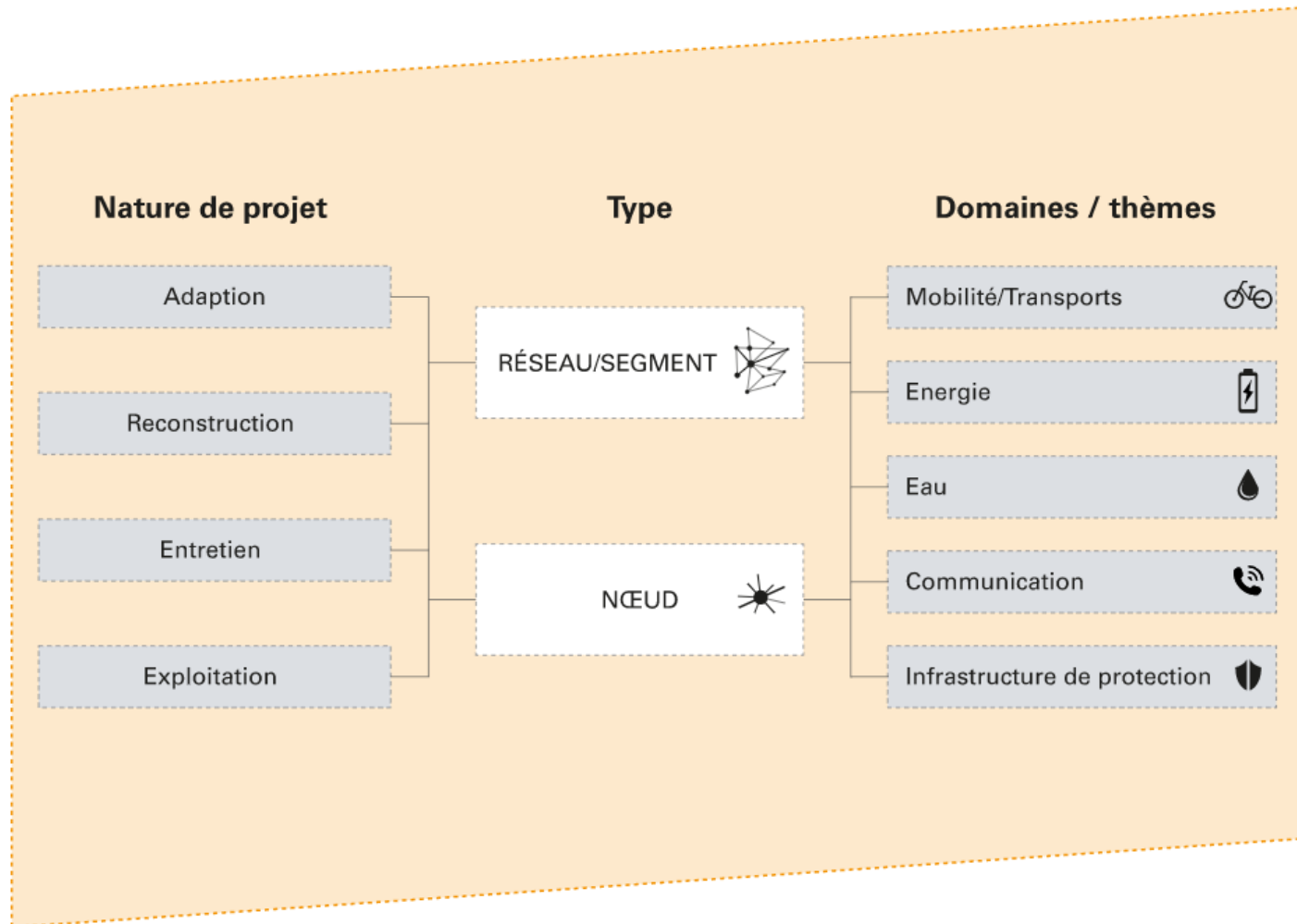


PRÉVENTION DES RISQUES

son emplacement, son mode de construction et d'exploitation limitent les risques liés aux dangers naturels accidents majeurs.



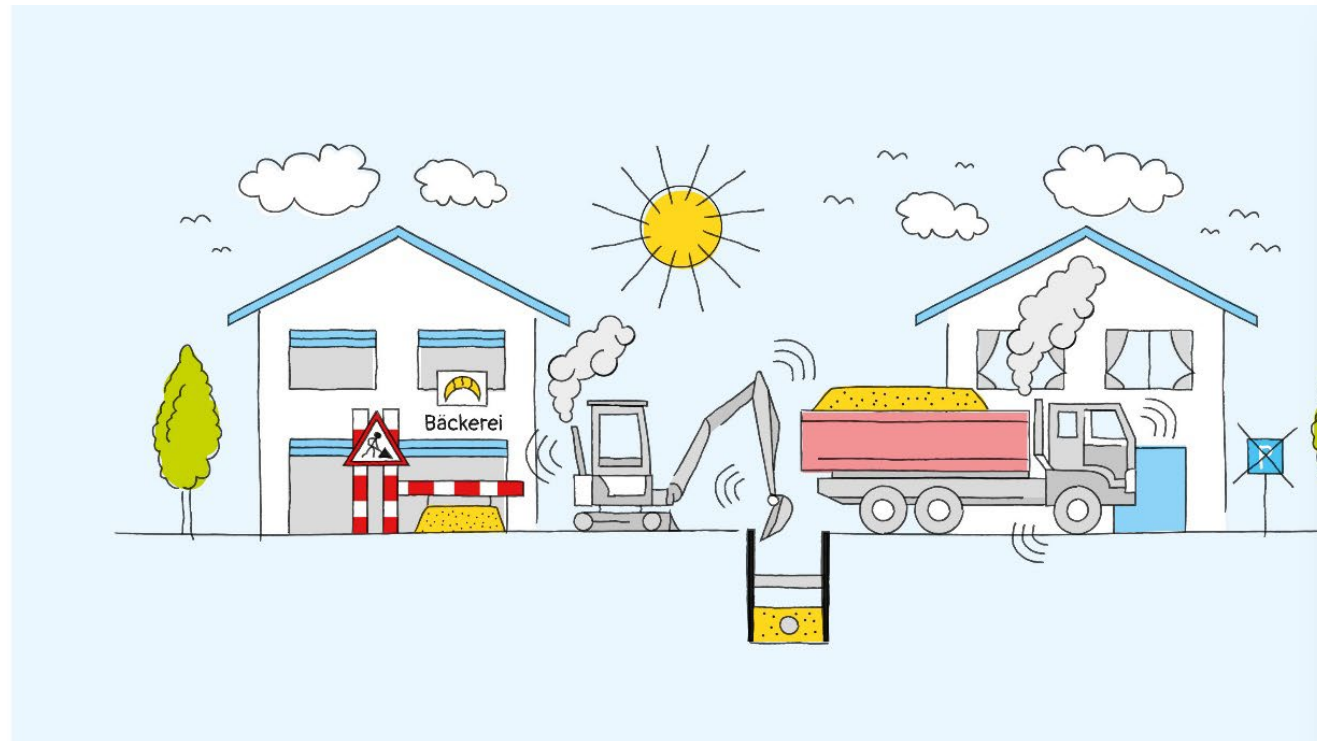
SNBS Infrastructure – type d’application



SNBS Infrastructure – achat durable (selon LMP)



- ▶ Le SNBS infrastructure évalue la durabilité d'un projet sur une base neutre et permet ainsi de l'appréhender et de la comparer
- ▶ Le SNBS infrastructure soutient dans l'évaluation des critères d'adjudication



KBOB NNBS
Confédération suisse des services de la construction et des immobles des maîtres d'ouvrage publics (KBOB)
Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren
Réseau Construction durable Suisse
Netzwerk Nachhaltiges Bauen Schweiz

RECOMMENDATION-EMPFEHLUNG-RECOMMENDATION-EMPFEHLUNG-RECOMMENDATION-EMPFEHLUNG-RECOMMENDATION
Construction Durable - Nachhaltiges Bauen - Construction Durable - Nachhaltiges Bauen - Construction Durable - Nachhaltiges Bauen - Construction Durable

Achats durables dans la construction – partie infrastructure 2021 / 3

Contexte
La révision totale de la loi fédérale sur les marchés publics (LMP/AIMP 2019) vise à introduire un « changement de culture » dans le droit suisse des marchés publics. Les services adjudicateurs sont invités à inscrire davantage de critères d'adjudication fondés sur la qualité et la durabilité dans les documents de leurs appels d'offres. Partant, les marchés ne devraient plus être adjugés au soumissionnaire ayant soumis l'offre la plus avantageuse économiquement, mais à celui qui a présenté l'offre la plus avantageuse. La présente recommandation explique la façon dont, en pratique, la durabilité peut être intégrée à titre de critère d'adjudication dans des appels d'offres pour des projets d'infrastructure.

But de la présente recommandation:

- présenter, d'une façon avérée sur la pratique, les principes pour intégrer la durabilité dans les constructions et les prestations de construction conformément à la législation révisée sur les marchés publics;
- expliquer les tenants et les aboutissants de l'évaluation;
- fournir des références à des informations complémentaires.

La présente recommandation s'adresse aux services d'achat et d'appui aux maîtres d'ouvrage:

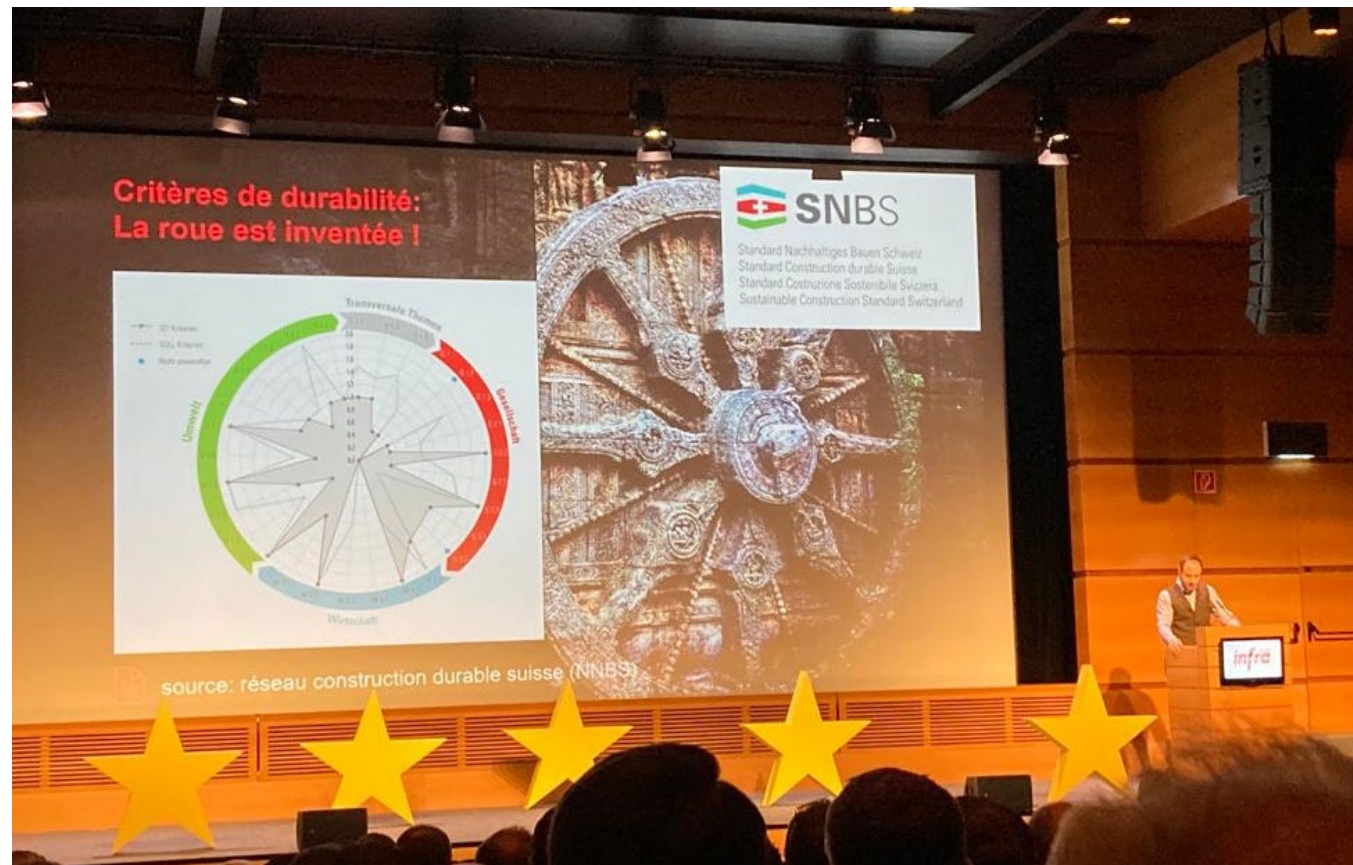
- des services de la construction et des immobles de la Confédération;
- des maîtres d'ouvrage publics aux niveaux cantonal et communal;
- des maîtres d'ouvrage professionnels privés.



SNBS Infrastructure – thèmes et critères de durabilité



- ▶ Critères de durabilité: la roue est inventée (Ch. Wasserfallen, journée infrasuisse 23)



Source: journée infra 2023, infrasuisse

Exemples réussis: centre universitaire

- ▶ ancien site industriel (vonRoll)
- ▶ dépollution du site
- ▶ conservation de l'ancienne halle
- ▶ nouveaux auditoriums selon MINERGIE-ECO

- ▶ Maître d'ouvrages: AGG, Berne
- ▶ Architecte: Giuliani Hönger, ZH



Source: AGG Kt. Bern

Exemples réussis: centrale hydroélectrique

- ▶ remplacement de l'ancienne centrale hydroélectrique de hagneck
- ▶ augmentation production d'électricité de 35%
- ▶ approvisionnement région Seeland

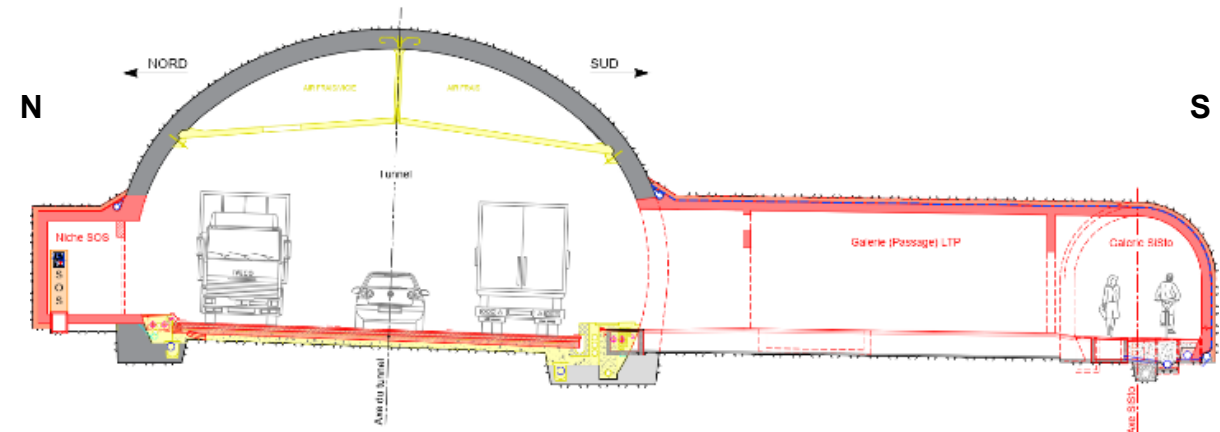
- ▶ maître d'ouvrage: centrales électriques de Bienne



Source: Bielersee Kraftwerke

Exemples réussis: assainissement tunnel

- ▶ assainissement du tunnel routier
- ▶ construction d'une galerie de sécurité (SiSto) parallèle au tunnel
- ▶ galerie de sécurité ouverte à la mobilité douce
- ▶ production d'énergie renouvelable (photovoltaïque) sur place
- ▶ maître d'ouvrage: canton de Neuchâtel



Source: opan concept SA

Exemples réussis: normes et directives

Greener asphalt materials for roads



KIES
FÜR GENERATIONEN

**Recyclage des agrégats d'enrobés et
recours aux enrobés tièdes**

Guide des bonnes pratiques
Brochure de présentation



Sponsors



Partenaire scientifique

BH
Bernser Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise

Conclusion

- 1) **Réflexion et transformation**
=> à tous les niveaux
- 2) **Planification globale et intégrale**
=> planification en considération du cycle de vie et des ressources disponibles
=> prolongement de la durée d'utilisation (flexibilité, séparation des systèmes, déconstruction)
=> "matériau de construction idéal" (fonctionnalité, écologie, économie)
- 3) **Renforcement de l'économie circulaire**
=> Promotion des 4R en mettant l'accent sur réduire et réutiliser
=> Promotion du recyclage (optimisation)
- 4) **Création de valeur régionale/nationale**
=> Développement de nouveaux matériaux de construction ("Swiss Engineering")
=> Identification des produits (labels)
- 5) **Exemples réussis**
=> Identifier, partager et communiquer

MERCI DE VOTRE ATTENTION

► contact:

Stephan Wüthrich

Dipl. ing. génie civil ETS/NDS

Professeur de construction durable

stephan.wuethrich@bfh.ch