



Localisation du périmètre de concession d'aménagement de Pirmil-Les Isles





Basse île

2 300 Logements

65 000 m² SP bureaux, activités, commerces

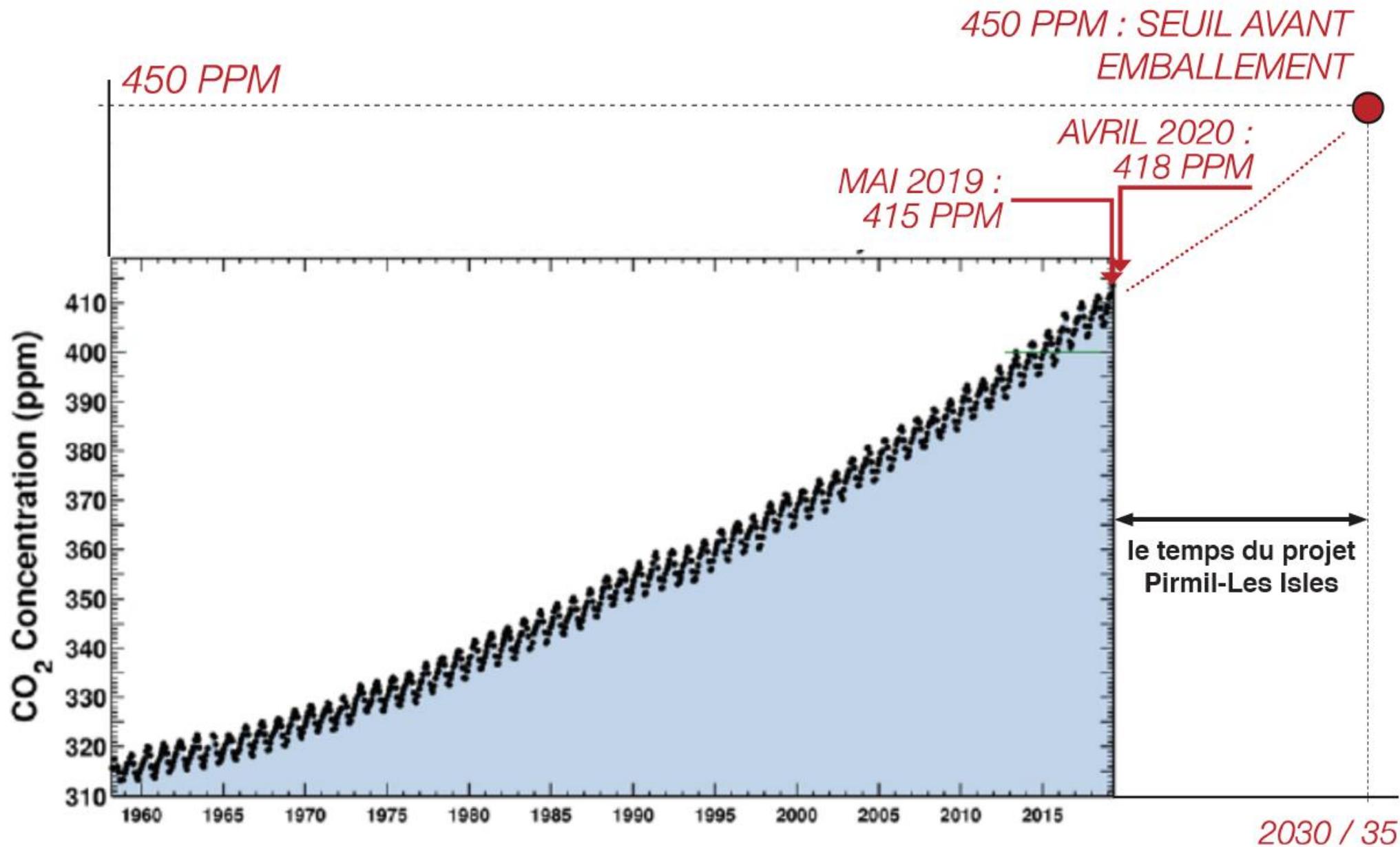
Equipements

Pirmil Saint-Jacques

1 000 logements

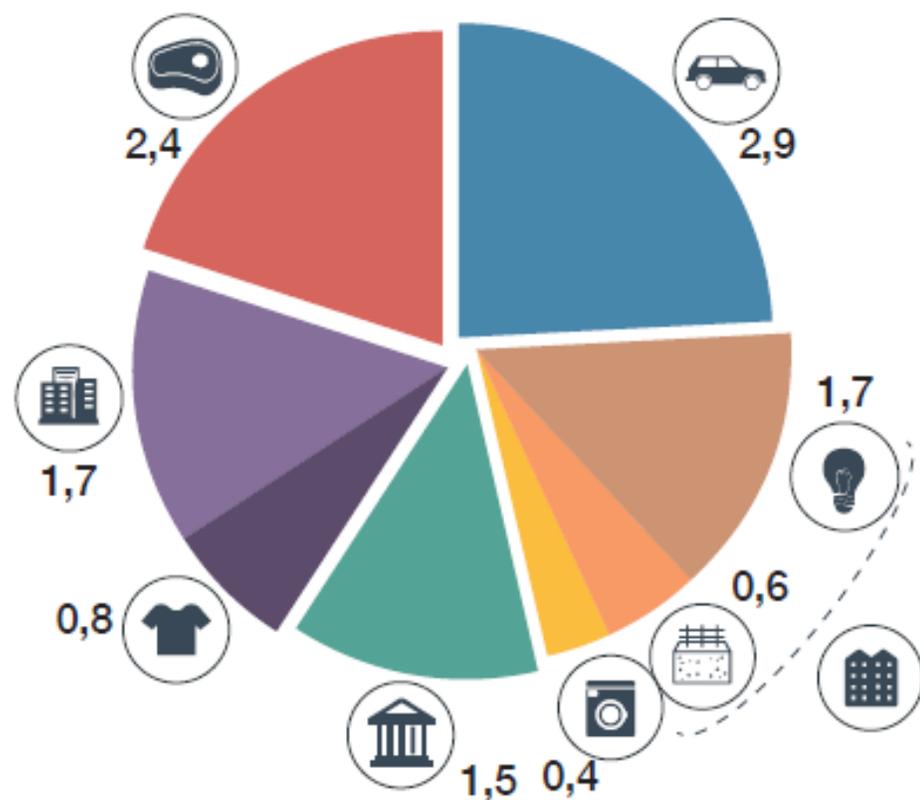
27 000 m² bureaux, activités, commerces





Mesures du CO₂ atmosphérique à la station Mauna Loa, Hawaii

12 t_eCO₂/an par habitant



OBJECTIF 2050 :
2 t_eCO₂ par habitant

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| Alimentation | Energie |
| Déplacements | Matériaux |
| Activités économiques | Equipement des ménages |
| Consommation | Institutions |

« Nous comprenons bien que la température de la bulle d'air conditionnée à l'intérieur de laquelle nous résidons dépend de notre propre action. C'est cela le véritable confinement, ce destin que nous nous sommes collectivement choisi – sans y penser. »

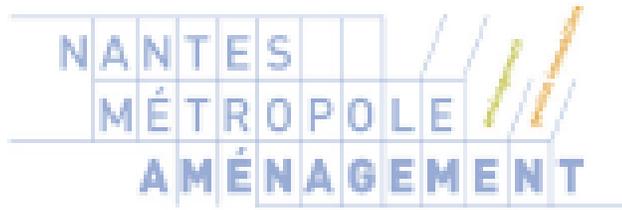
- Bruno LATOUR, *Où suis-je ?*, Janvier 2021

?

Passer commande ↔ susciter la commande ?



?



?



Mesurer les enjeux

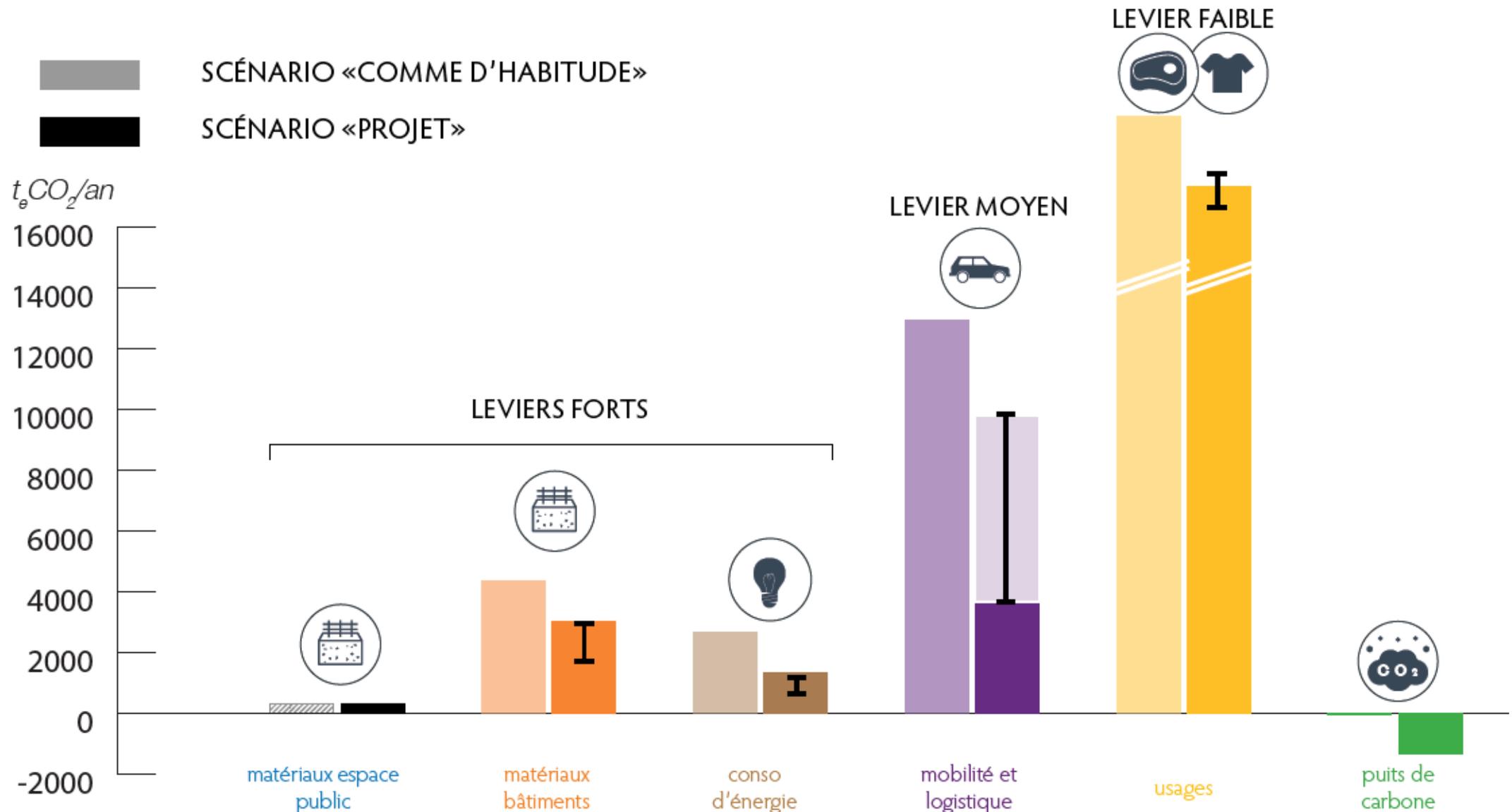
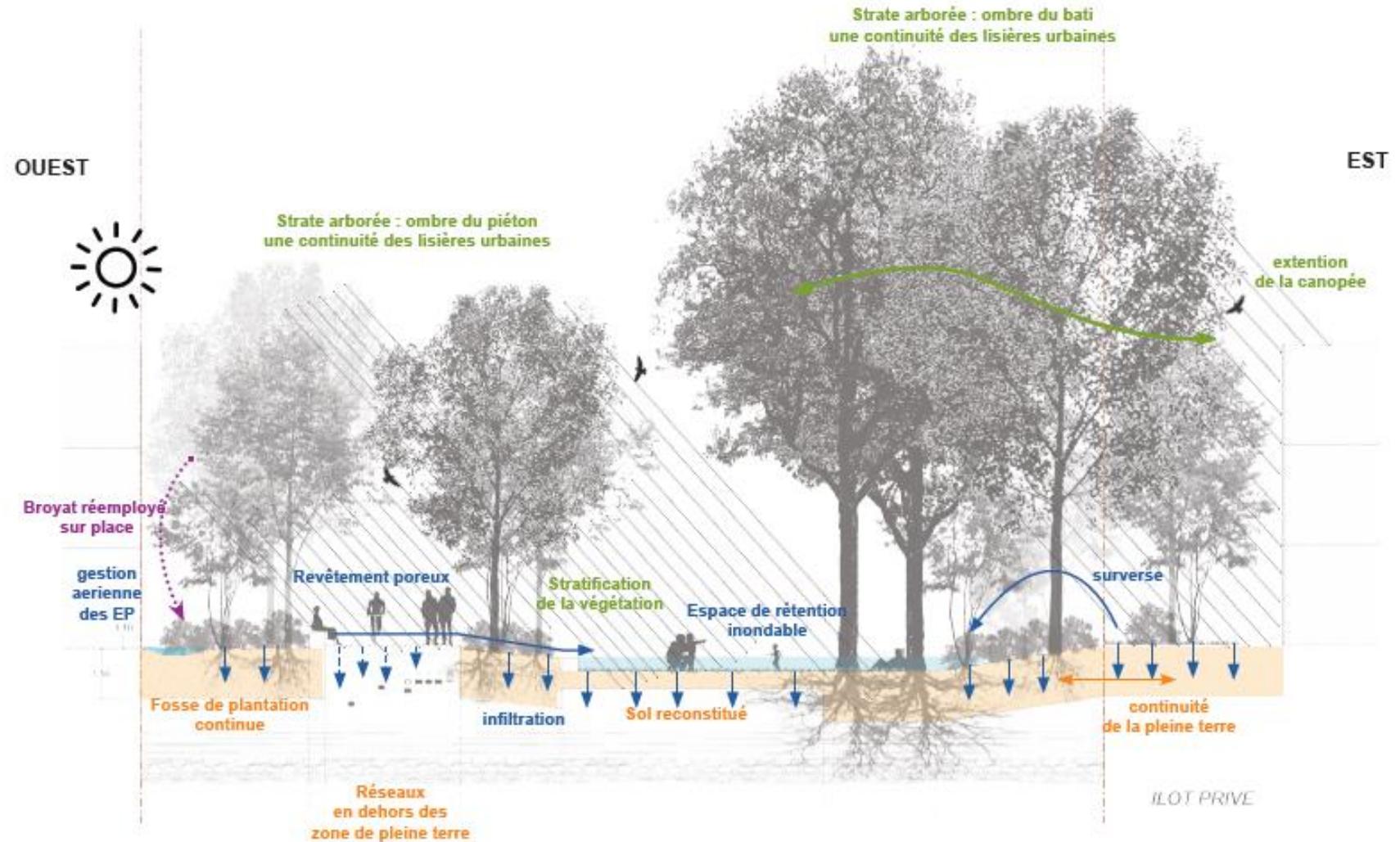
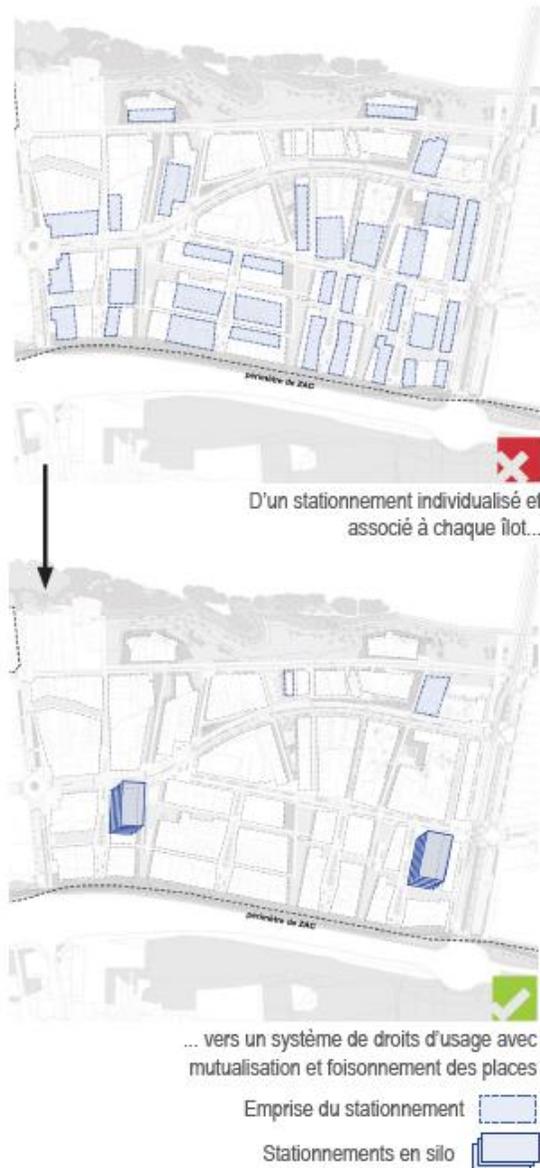
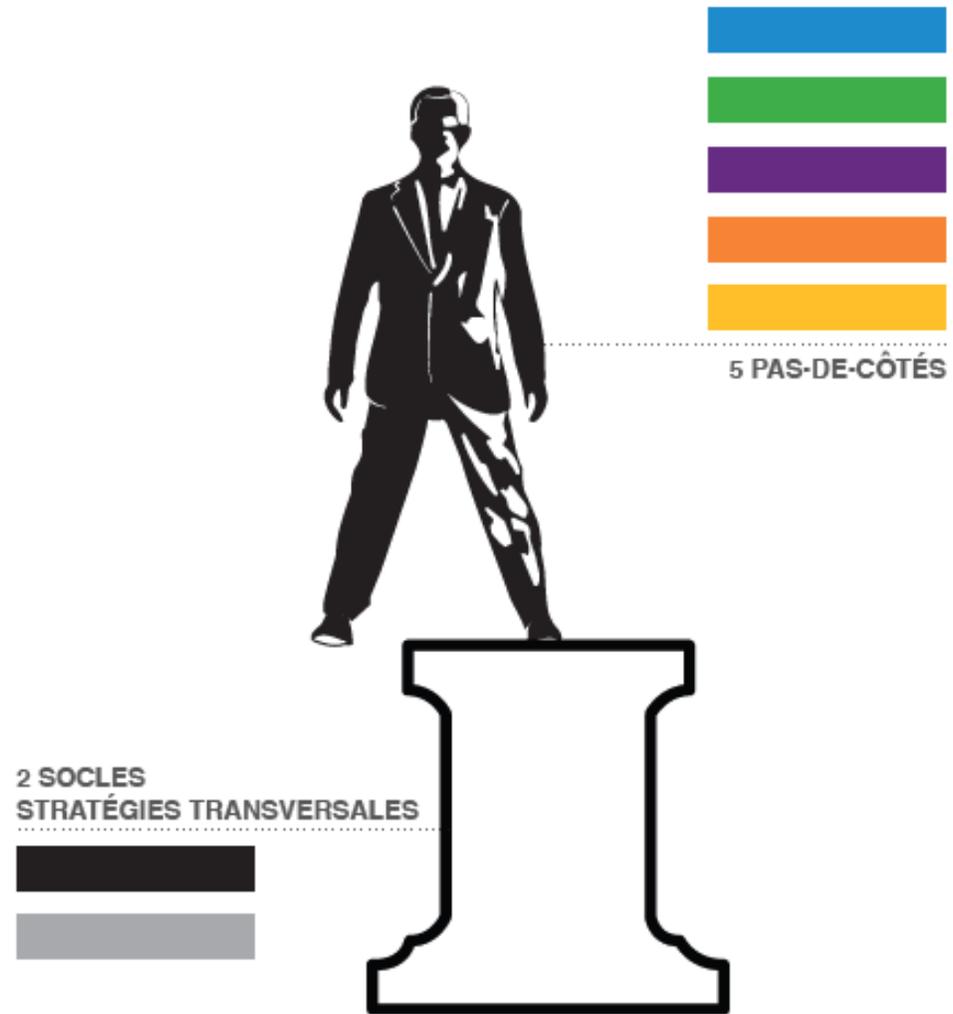


Figure 9. Diagramme de synthèse des émissions GES du projet

Concevoir



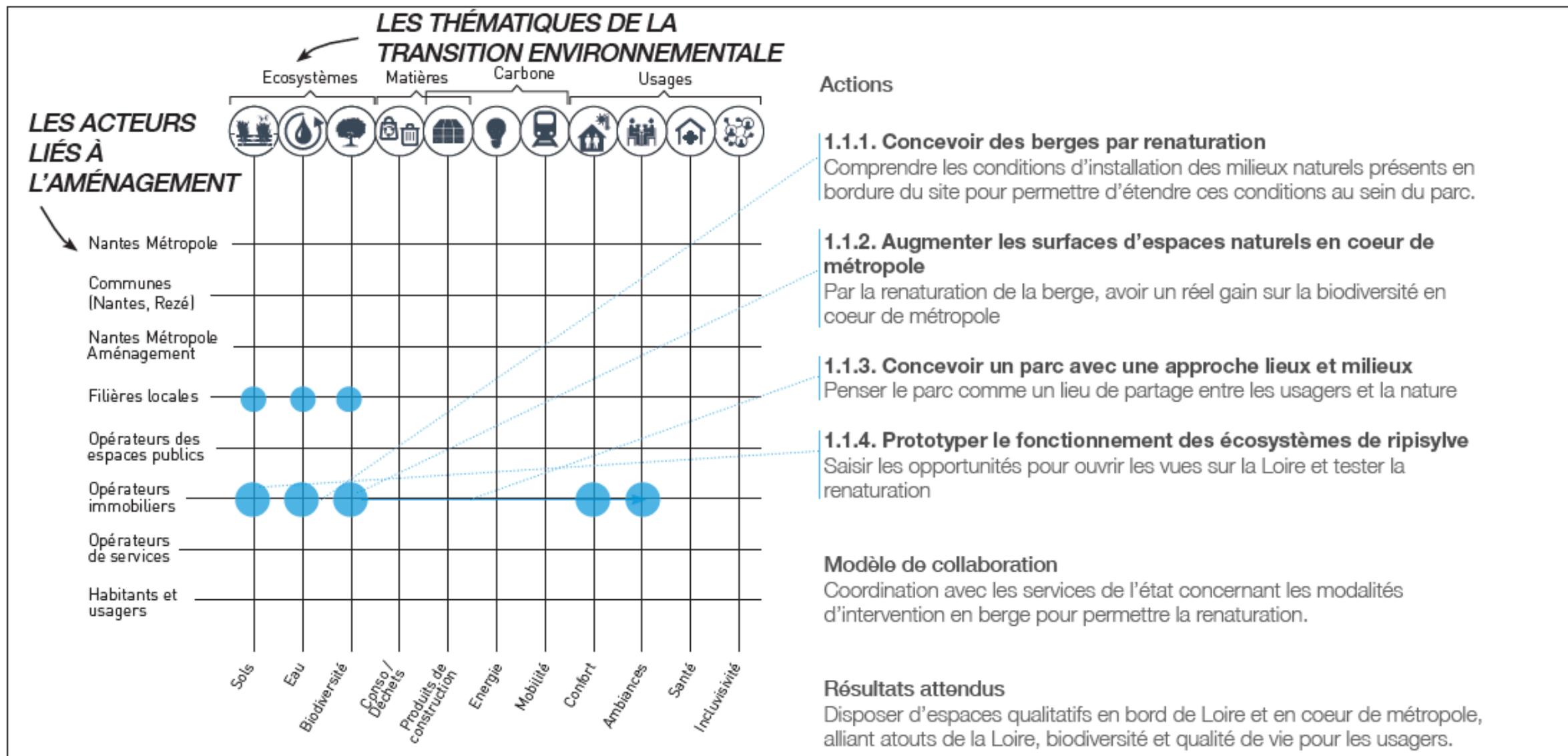
Structurer



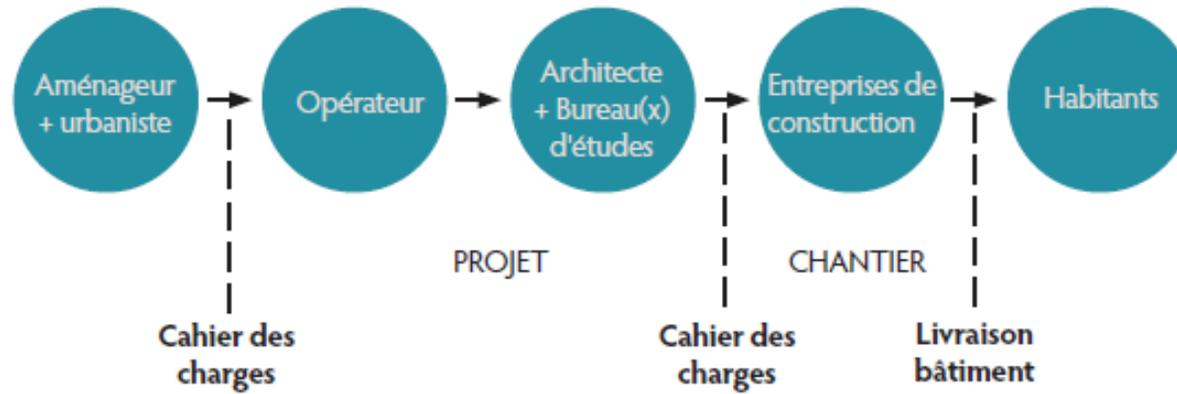
* Hommage à l'œuvre de Philippe Ramette, Éloge du pas de côté,
à découvrir Place du Bouffay depuis son installation lors du Voyage à Nantes 2018.

Structurer

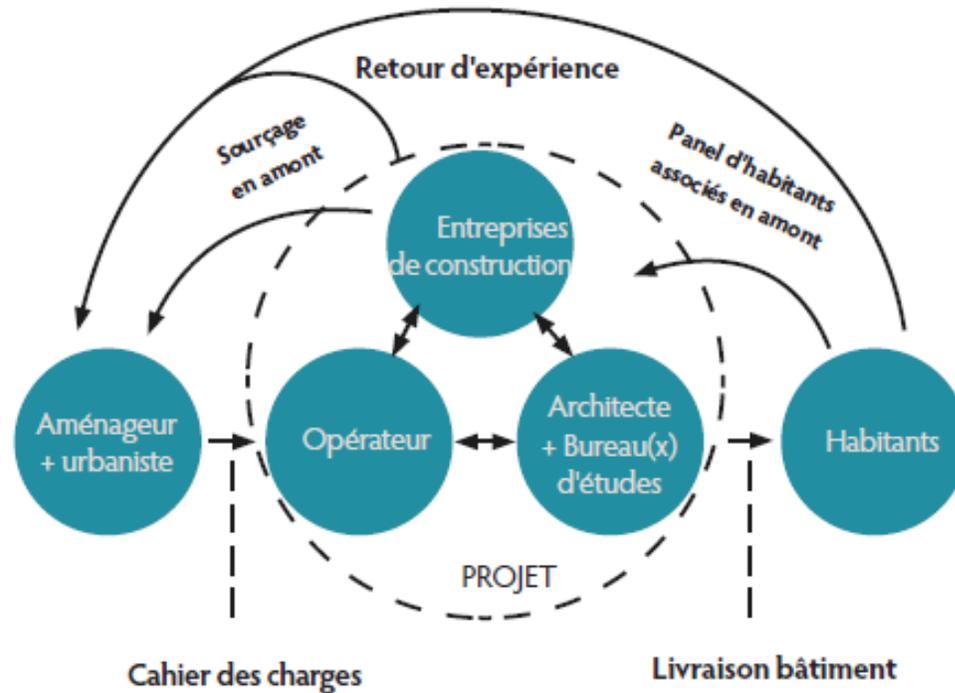
EXEMPLE D'UNE PAGE D'INTRODUCTION D'UNE MÉTA ACTION



Repenser les modes d'organisation

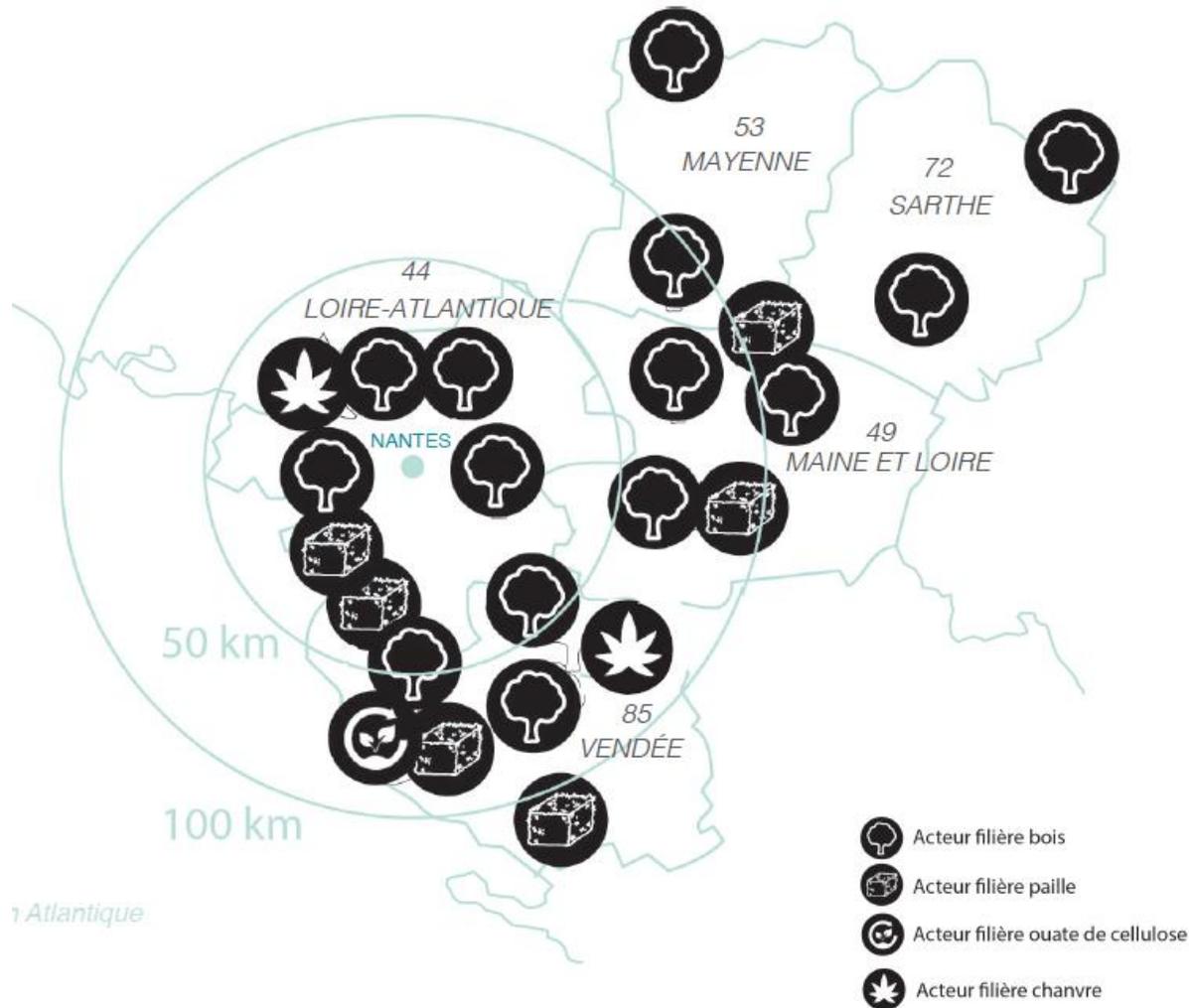


Le processus "classique" d'association des acteurs : un processus linéaire et cloisonné



Un nouveau processus d'association des acteurs, plus interactif

Sourcer

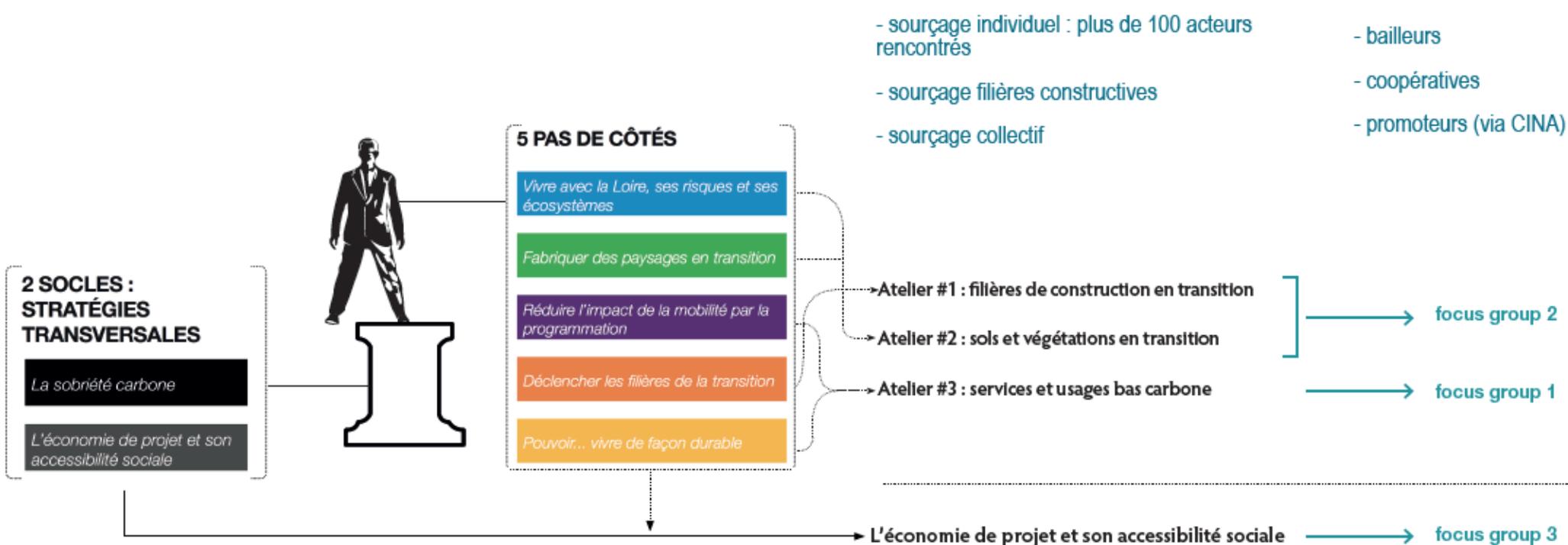
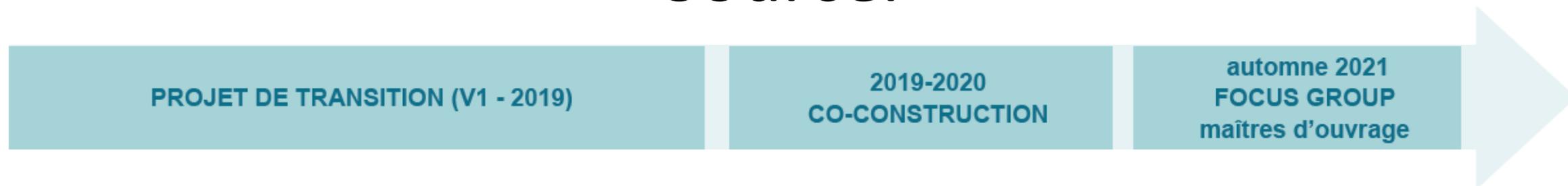


Atlantique

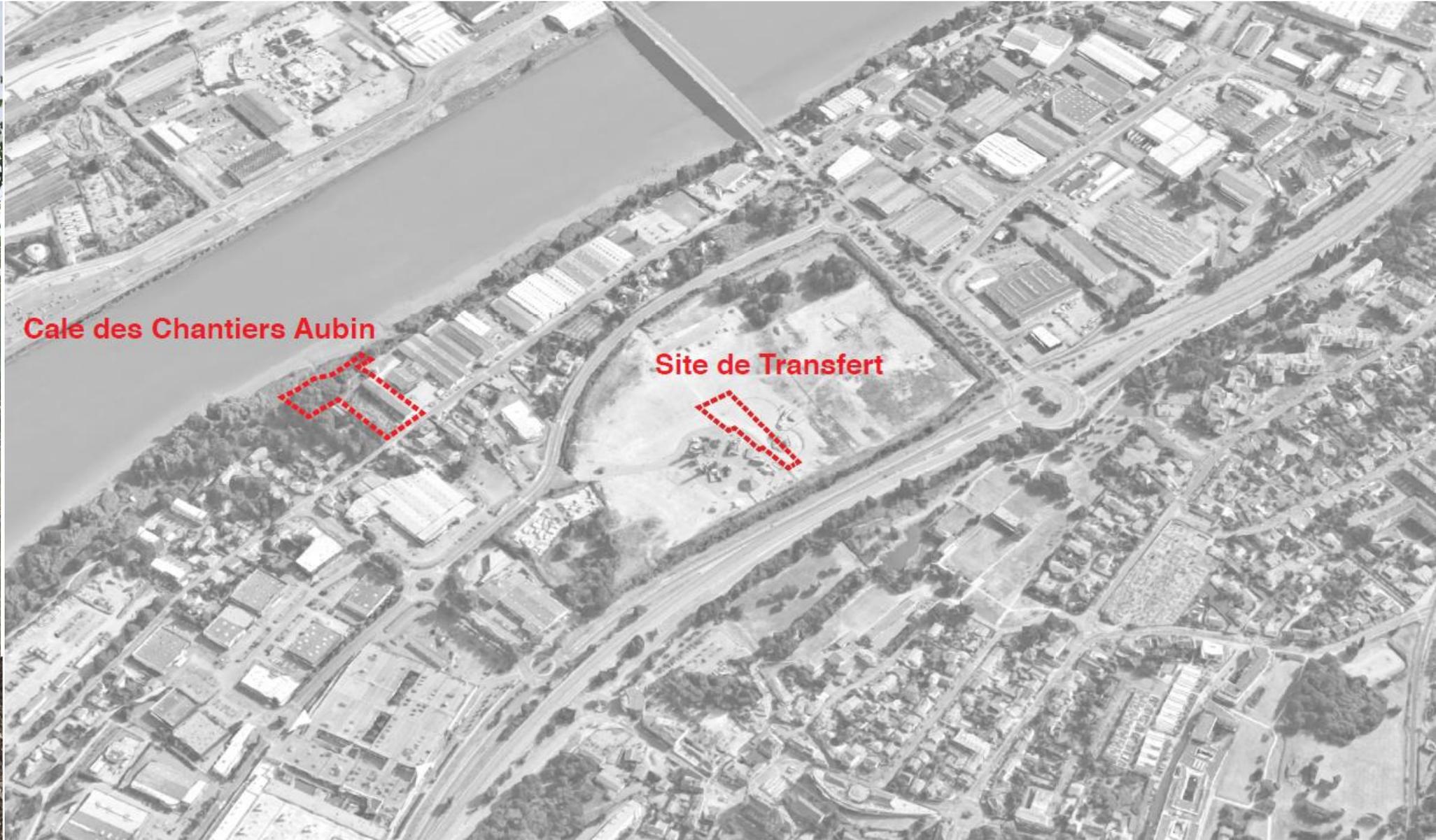
Filières de construction biosourcée en région Loire-Atlantique
(source : Zefco, Rapport de sourçage Pirmil-Les Isles)



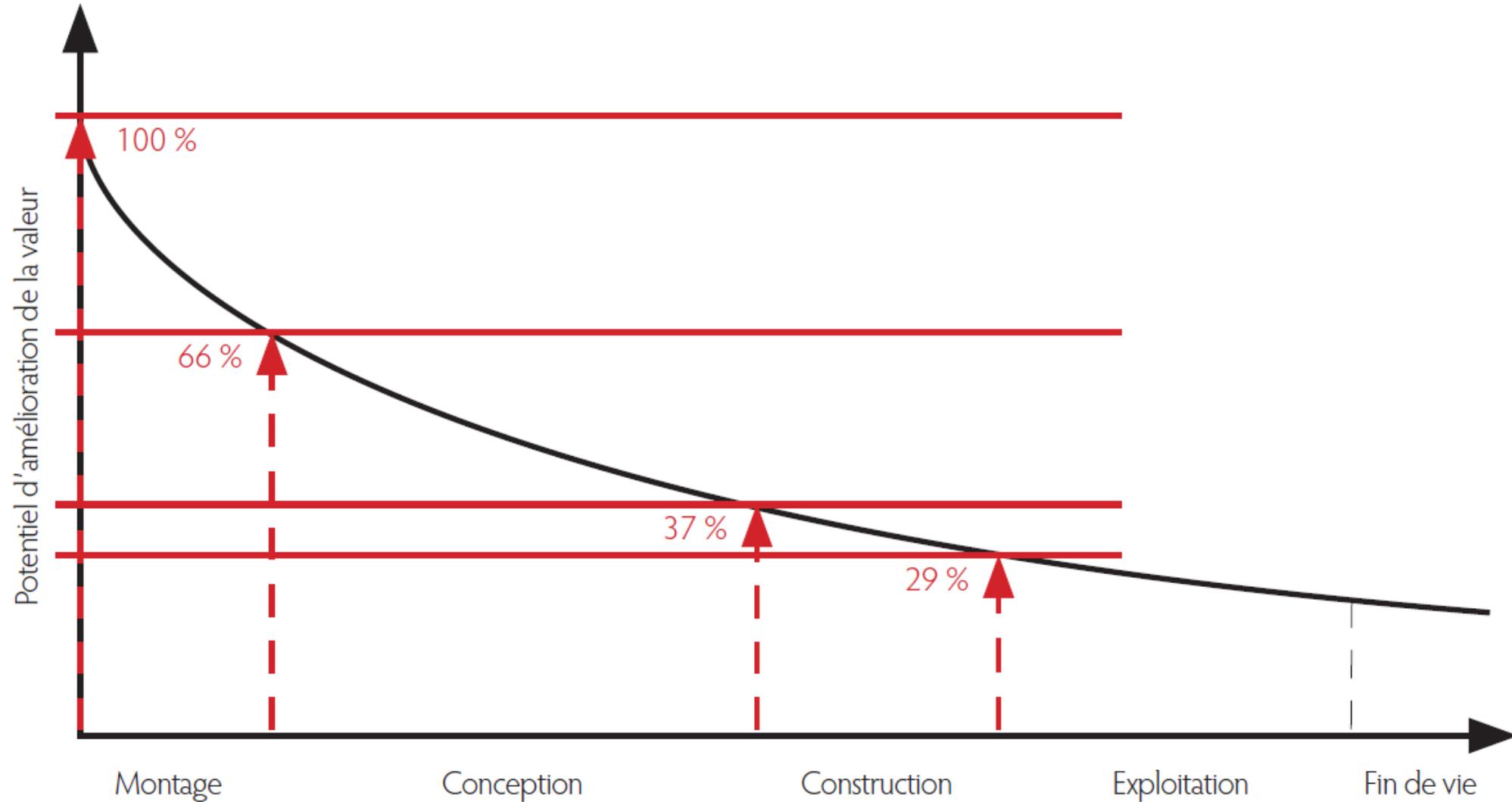
Sourcer



Prototyper

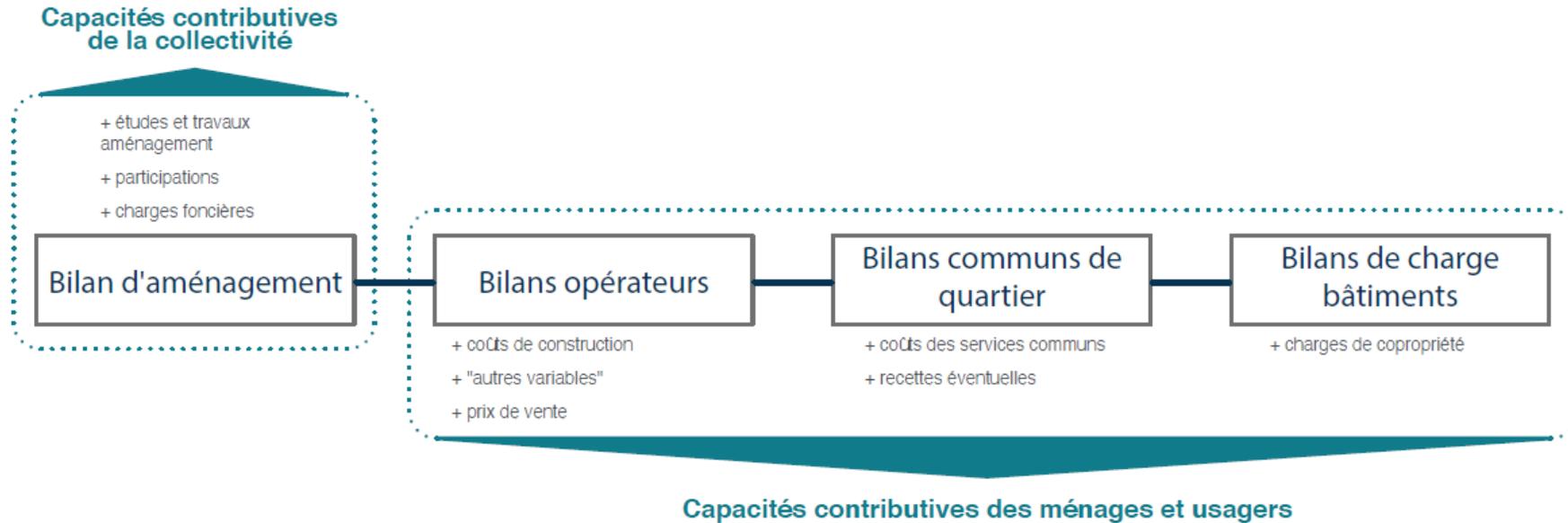


Diminuer les incertitudes



Gisement d'amélioration en fonction de l'avancement de projet norme ISO 15686-5 – Ingénéco technologies

Diminuer les incertitudes



Les choix "dimensionnants" :

- programmation
- formes et prescriptions urbaines
- règles du jeu des consultations PUIS modalités d'études et de réalisation des lots
- charges foncières



3 démarches additionnelles centrées sur la "réduction amont des incertitudes"

- AMO innovation et assurabilité dans la construction
- AMO gouvernance et économie des services et usages bas carbone
- AMO matrice bilancielle opérateurs

Diminuer les incertitudes

4.4. Matrice - Isolants

Présélection d'isolants à faire progresser dans le projet Pirmil-Les Isles



OUTIL(I) D'AIDE A L'ETABLISSEMENT D'UN MORPHOTYPE BAS CARBONE
 AVEC MOBILISATION DE GEO/BIOSOURCES
 - EXTRAIT DE LA BASE DE DONNEES -
ISOLANT DU COEUR DE PAROI

(I) L'outil morphotype INGENECO pour objectif de faciliter, de façon relativement robuste, la présélection de bauxquets de solutions bas carbone compatibles entre elles vis-à-vis d'ambition bien définies.

FAMILLES DE PROCEDÉS D'ISOLATION DU COEUR DE PAROI			RAPPEL DES DOMAINES D'EMPLOI PAR FAMILLE DE PROCÉDE (pour les) casus(i) de paroi vivés(i) par le référentiel)								
ISOLANT MANUFACTURE EN PANNEAU OU ROULEAU			ISOLANT EN VRAC PROJETE OU INSUFFLE			BLOC DE PAILLE			AUTRE		
Mise en œuvre de chantier, de site et de cabinet en particulier sous ET (ET/20-20-V1 du bauxquet)			Collé sur une ossature bois (Non viable par un référentiel)			Paille en bottes conformes BP (niveau 1) - Avec recouvrement extérieur en étanchéité appliquée directement sur la paille - Avec recouvrement extérieur ventilé			Bloc de paille compressée sous AT (ET/20-20-V1, ISOPALLE)		
Béton de chapeau conforme BP (niveau 1) - Avec recouvrement extérieur en étanchéité appliquée directement sur la béton de chapeau			Étoile de chapeau conforme BP (niveau 1) - Avec recouvrement extérieur ventilé			Terra altilig (Non viable par un référentiel)					
Niveau de compatibilité pour l'emploi en site			Niveau de compatibilité pour l'emploi en site			Niveau de compatibilité pour l'emploi en site			Niveau de compatibilité pour l'emploi en site		
Familles de procédés influents N°2 - Le Règlementation française	Habitat de famille	Site famille - VISE OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI	OUI	OUI (3)	OUI	OUI	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2) à un jointeur bas de dernier niveau à Bx1	OUI (2) à un jointeur bas de dernier niveau à Bx1	OUI (2) à un jointeur bas de dernier niveau à Bx1	OUI (niveau 1+2)	OUI (niveau 1+2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
	Code de l'habitat non RHP	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (1)(2)	OUI (1)(2)	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
	ERP	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	NON	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (de 1 à 2)	OUI (de 1 à 2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
RHP TOUT CONFORME	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	NON	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	
	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (de 1 à 2)	OUI (de 1 à 2)	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	
Familles de procédés influents N°3 - L'expression de l'ambition des locaux vivés au cœur de parois vertes	Habitat de famille	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
	Lieux réhabilités	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
	Lieux réhabilités	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
		Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON
		Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)
Classement des locaux selon l'art 106 du CSTB	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	
	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	
Application dans le COEUR DE PAROI	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	
	Site famille - VISES OU NON	OUI (2)	OUI (2)	NON	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	OUI (2)	NON	
	Niveau de compatibilité pour l'emploi en site	SUBONTABLE (*)	SUBONTABLE (*)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	DEFICIENT SUBONTABLE (**)	

(1) Le domaine d'emploi du cœur de paroi peut limiter le domaine d'emploi.
 (2) Sous condition de respecter dans les cas :
 - des ERP (Établissement Recevant du Public) : guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (niveau 1) arrêté publié au J.O. de 28 juillet 2007, notamment pour le recouvrement de l'isolant.
 - Habitat - Site technique - Guide de l'isolant par l'extérieur des bâtiments d'habitat du point de vue des risques en cas d'incendie - de janvier 2016.
 (3) Seul l'AT 20/20-467_V1 du Faççefvoie les FOB conforme au NF DTU 31.4

LEGENDE :

NON	Terra altilig
SUBONTABLE (*)	Niveau d'ambition satisfaisant à condition que les acteurs, préalablement à la conception, maîtrisent parfaitement les référentiels technico réglementaires les plus pertinents et les plus actualisés et disposent en plus d'une parfaite compréhension de leurs objectifs sous-jacents au-delà de leur expression littérale. Cette connaissance est vérifiée conjointement par l'acteurs à la phase de validation l'ambition de la conception aux référentiels en matière d'ambition (niveau 1) et d'ambition, sous réserve d'un accord préalable.
DEFICIENT SUBONTABLE (**)	Niveau d'ambition difficilement satisfaisant nécessitant en plus de la précédente, des compétences spécifiques en matière de gestion d'innovation, d'évaluation technique et d'ambition, des financements spécifiques suffisants et du temps conséquent pour mener les actions sous-jacentes
TRÈS DEFICIENT SUBONTABLE (***)	Niveau d'ambition très difficilement satisfaisant nécessitant en plus de la précédente, une particularité particulière de cette ambition avant d'être réalisable
EXTRAIT (***)	Niveau d'ambition extrême ayant à priori peu de chance d'aboutir, soit pour des raisons organisationnelles soit pour des raisons scientifiques ou techniques

Processus revu : fabrication de terres fertiles

Procédé habituel

100%

Terre végétale d'apport



36 HECTARES
de terres arables



Enjeux de fertilisation des sols sur le site de Pirmil-Les Isles

60 à 90%

Terre végétale
et amendement

Sable du site
(delta liés aux résultats des tests)

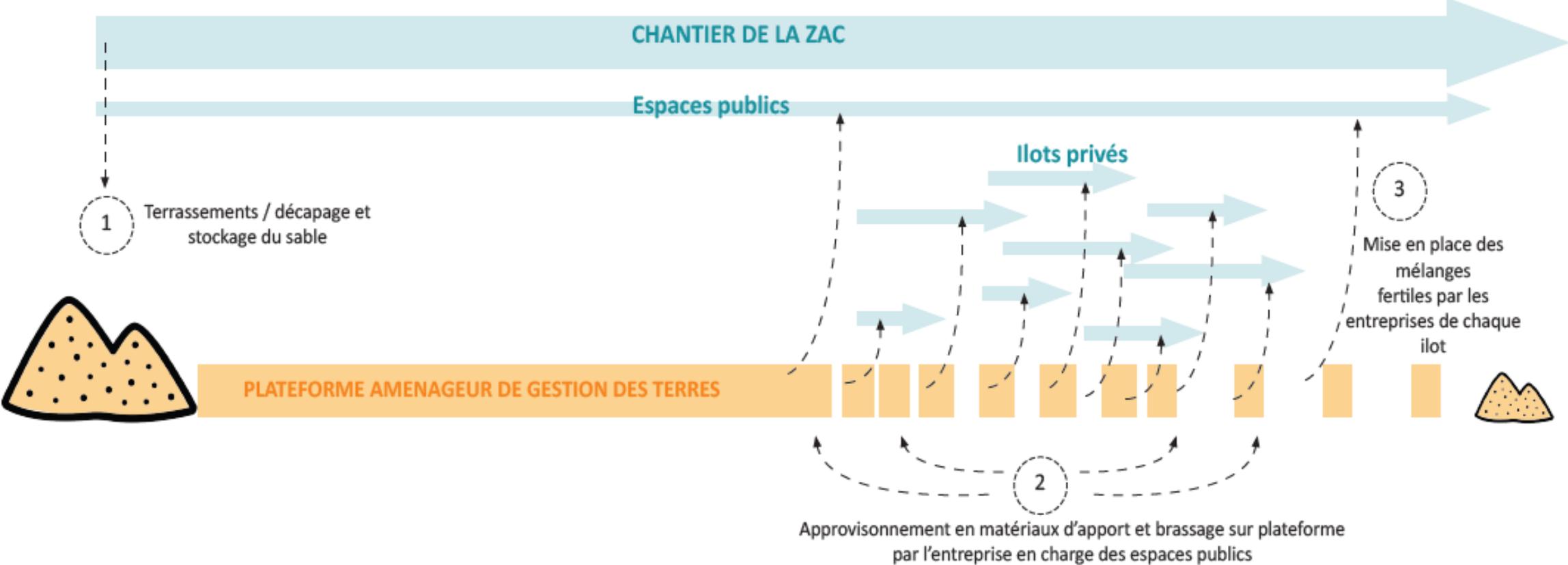


OBJECTIF :

PRÉSERVER JUSQU'À 20 À 30
HECTARES
de terres arables



Processus revu : fabrique de terres fertiles



Processus revu : approvisionnement en arbres



Processus revu : ciblage des procédés constructifs

Légende :

Isolation des parois FOB :
- en panneaux ou rouleaux de fibres de chanvre
- ou en ouate de cellulose

Isolation des parois FOB en béton de chanvre

Isolation des parois COB en béton de chanvre

Isolation des parois FOB en paille hachée

Isolation des parois COB en paille hachée

Isolation des parois FOB en bottes de pailles

Isolation des parois COB en bottes de pailles

Isolation des parois COB en terre allégée

Bâtiments où le procédé d'isolant amènera la nécessité d'une évaluation technique

+ ouate de cellulose en toiture (évaluation technique à réaliser dans le cas d'une toiture terrasse)

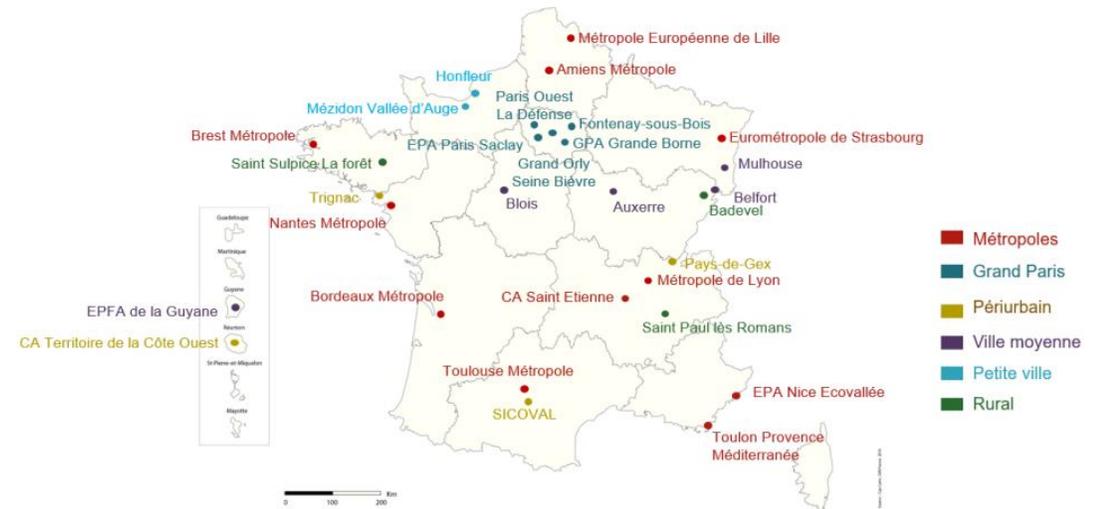
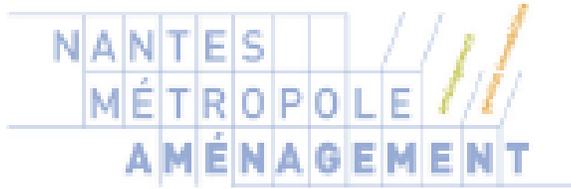
* Ambition minimale pour les immeubles tertiaire avec isolant béton de chanvre :

2 premiers étages avec béton de chanvre, niveaux supérieurs avec panneaux ou rouleaux fibre de chanvre



etc.

Essaimer

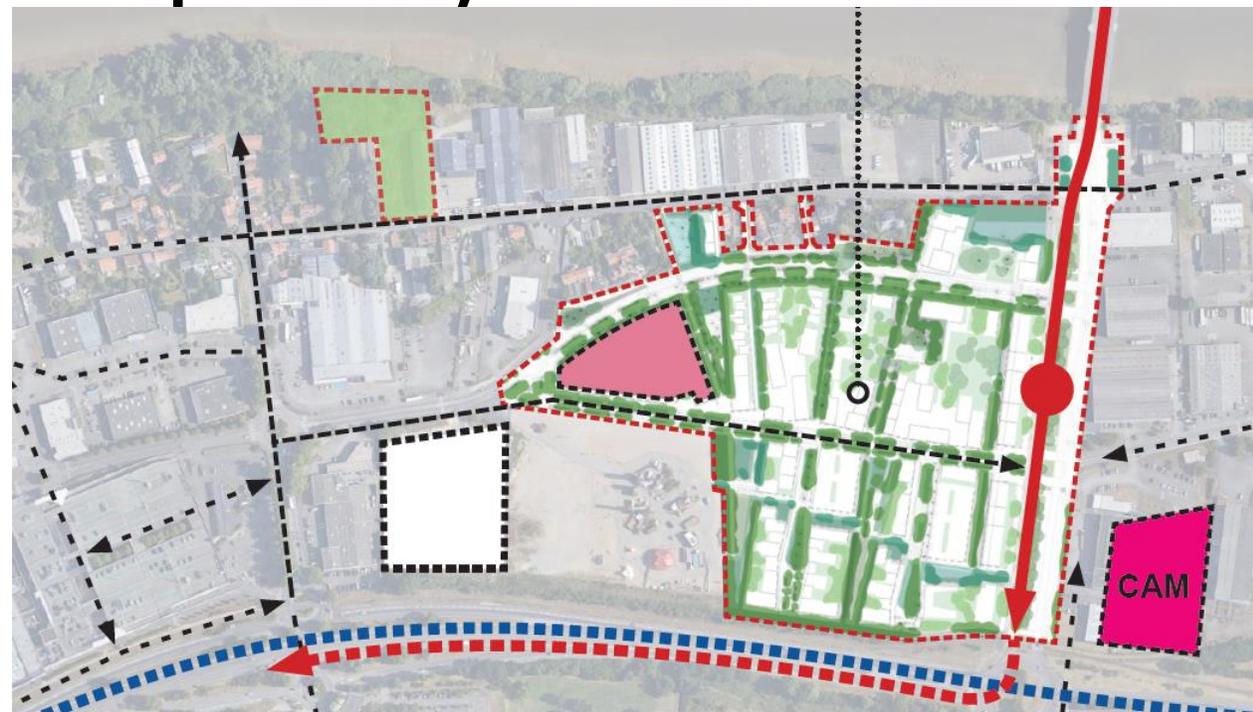


Objets (première phase)



- Ilot avec 2 maîtres d'ouvrage
 - Promoteur
 - Bailleur
 - Coopérative (pouvant s'associer aux structures de leur choix)
 - Bailleur (CROUS)
 - Habitat choisi
 - Collectivité
 - Logement libre
 - Logement abordable (BRS)
 - Logement social
 - Parking privé mutualisé
 - Immeubles bureaux
 - Equipements publics
- NB : dans les îlots mixtes libres-sociaux, la situation du logement social est ici représentée à titre seulement indicatif.

La première phase : des programmes et maîtres d'ouvrage variés pour la réalisation d'environ 100 000 m² SP dont 950 logements, 27 000 m² tertiaire, 4500 m² de RDC actifs, 1 parking-silos de quartier, des équipements publics



Périmètre des espaces publics de la première phase



Plan canopée (AVP Général)



Plan sols fertiles (AVP Général)

1.6. Synthèse de la programmation des rez-de-chaussée de la phase 1

