

TERRES DE PROJETS

Des TERRES excavées
Aux TERRES recyclées

WORKSHOP IAUR 2018
6ème édition



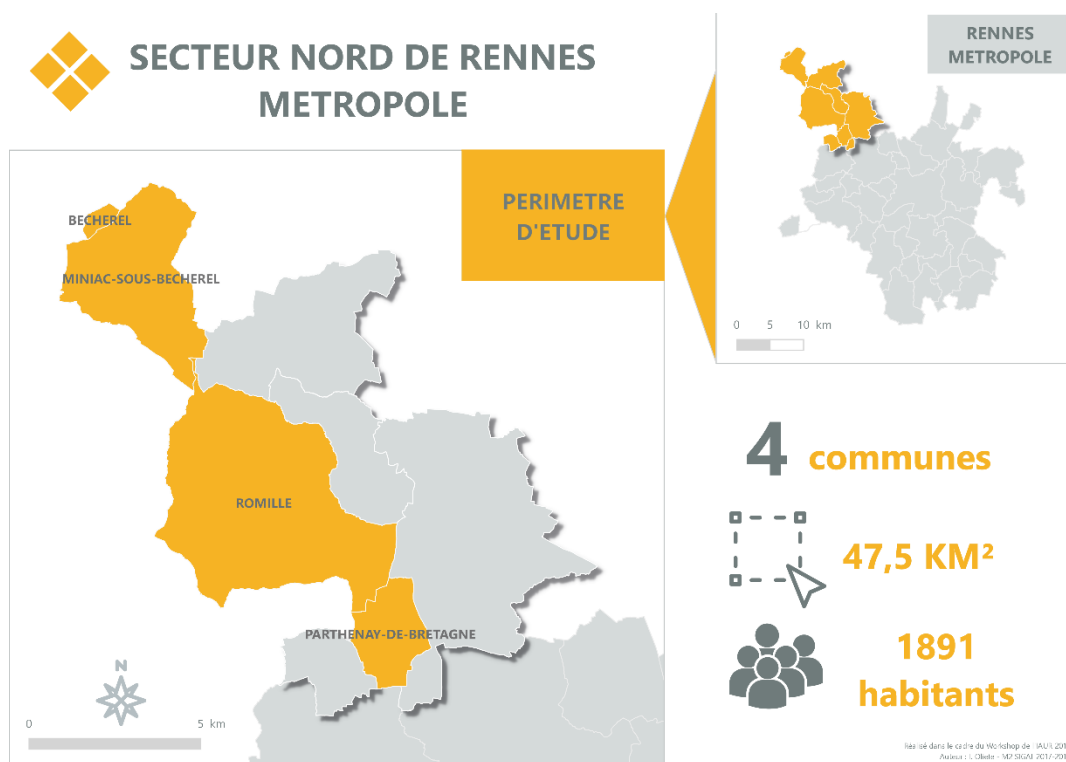
Terr'Habitat



TERR'HABITAT, OU LE CYCLE INNOVANT.

Aujourd'hui, la terre est une ressource importante, tant dans la création des objets qui nous entourent que dans la culture et le patrimoine local. Utilisée depuis des centaines de générations dans les opérations urbaines, elle représente aujourd'hui une problématique importante dans le cycle de l'économie circulaire. Dans l'accompagnement du passage d'une économie linéaire à une économie durable, cette matière première peut devenir un matériau à part entière pour les entreprises travaux.

La terre provenant de chantiers porte la désignation de terres excavées. Cette **ressource** peu utilisée est considérée par le droit français comme un **déchet**. Il y a derrière ce statut une vision stigmatisée et stigmatisante de la terre. De cette vision découle notre travail et notre approche de la terre comme ressource et non plus comme déchet. L'utilisation et l'appropriation des terres excavées peut avoir une utilité permettant de valoriser une nouvelle approche économique, sociale et environnementale de la construction.



Notre diagnostic portera sur le secteur nord de Rennes Métropole, et plus particulièrement sur les communes de Bécherel, Miniac-sous-Bécherel, Romillé, et Parthenay-de-Bretagne. Ces communes appartiennent à la troisième couronne rennaise, voire deuxième pour Parthenay-de-Bretagne.

Notre projet consiste à créer une start-up : **Terr'Habitat**. Il s'agit d'une plate-forme innovante de gestion des terres excavées. Il n'est pas question de revendre les terres brutes, mais de proposer une **double approche** de cette ressource : récupération des terres et transformation afin d'envisager des projets qui répondent aux besoins et aux enjeux d'aujourd'hui.

Nous aborderons la question dans un premier temps par un **diagnostic** ciblé sur les terres excavées provenant de trois opérations d'aménagement de notre territoire d'étude. Puis dans un deuxième temps nous proposerons un **scénario de projet** permettant de tendre vers une économie durable.

I. DIAGNOSTIC

Ce diagnostic permet d'établir un certain nombre de constats afin de dégager des **enjeux** pour définir un projet innovant dans le but de répondre aux projets du Workshop. Notre territoire d'étude est essentiellement **rural**. Les besoins et les demandes des habitants en terme de services et de projets urbains sont donc différents de ceux que nous pouvons rencontrer en milieu urbain.

Le devenir des terres excavées suite aux chantiers est assez mal maîtrisé par les techniciens et les élus du territoire. Les alternatives tournent souvent autour d'une réutilisation locale pour de nouveaux projets paysagers ou d'entretiens de chemins communaux voire pour les agriculteurs de la commune (épandage sur les champs, comblements de trous dans les chemins...). Il est ressorti des entretiens qu'il était important pour ces élus de conserver sur leurs communes la ressource et plus particulièrement les terres nobles plus facilement valorisable.

Cependant la thématique évolue depuis quelques années. Ces communes ont intégré la métropole rennaise et bénéficie d'une nouvelle polarité. De nouveaux habitants arrivent, et la croissance démographique explose. Les projets qui apparaissent sont de plus en plus importants, tout comme la masse de terres excavées. Les solutions intra-communales pour ces terres excavées apparaissent très vite inadaptées en raison de l'accroissement des volumes extraient. Il y a donc un réel **enjeu de valorisation** des terres excavées sur ces territoires en pleine croissance.

L'étude de différents projets d'aménagement permettra de compléter ce diagnostic et d'illustrer les enjeux de la problématique.

A. Etude de cas

Sur l'ensemble des communes nous avons sélectionné trois opérations : la mise en place de la fibre optique sur Miniac-sous-Bécherel (opérations Voirie et Réseaux Divers), l'opération d'aménagement du lotissement communal du Pré Vert à Parthenay-de-Bretagne, ainsi que la construction d'une salle de tennis sur Romillé¹. L'ensemble des données des études de cas proviennent des documents d'urbanisme et des marchés publics de ces projets.

- **Fibre optique, Voirie et Réseaux Divers [VRD], Miniac-sous-Bécherel**

L'opération d'aménagement pour la mise en place de la fibre optique à Miniac-sous-Bécherel correspond à l'installation, dans une tranchée de trois mètres de long et d'un mètre de large, d'une armoire permettant de relier les habitations de la commune au réseau de la fibre SFR. Cette armoire a nécessité le retrait d'une partie de l'enrobé et l'excavation de 3m³ de terre.

Sur ce type de chantier délégué à un opérateur privé, l'enrobé et les terres ne sont plus à la charge de la collectivité. L'enrobé est transporté par l'opérateur dans une décharge spécialisée en matériaux polluants. Par ailleurs, deux possibilités s'offrent à l'entreprise en ce qui concerne les terres : soit elle les transporte jusqu'à sa décharge dédiée au stockage, soit elle l'utilise pour reboucher la tranchée si les matériaux sont de bonnes qualités. Il faut noter que les agriculteurs locaux sont disposés à venir retirer directement cette terre pour leurs propres besoins.

- **Lotissement du pré vert, Parthenay-de-Bretagne**

L'opération d'aménagement du Pré Vert permettra de faire sortir de terre plus de 30 lots d'habitation privés ainsi qu'une coulée verte aux abords du projet. La commune est maître d'ouvrage sur ce projet d'aménagement de l'espace public qui induit des travaux de voirie, de réseaux et développement, de maçonnerie et d'espaces verts.

La récupération des terres excavées est déléguée aux entreprises étant maître d'oeuvre. Leur destination est explicitée au sein du CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) du projet. Les déblais excédentaires ou impropres doivent ainsi être évacués à la décharge. Les lieux de dépôts sont libres et les terres sont à la charge de l'entrepreneur, en l'occurrence l'entreprise de paysage (Paysage HORIZONS), mais aussi les entreprises de travaux publics qui s'occupent du terrassement et des lots. Ainsi, près de 3270 m³ de terres ont été excavées pour cette opération.

Une partie des terres alors excavées (1 350 m³) a été stockée à l'extrémité du lotissement en attente d'être utilisée lors de la création d'espaces verts. Les autres terres excavées (1920 m³) ont dû être évacuées à la charge de l'entrepreneur. On voit ici qu'il s'agit des terres excavées provenant des espaces publics. Les propriétaires des lots doivent s'occuper de leur propre terrassement et de la réutilisation des terres qui sont non polluées.

- **Construction d'une salle de tennis couverte, Romillé**

L'opération d'aménagement diffus sur Romillé correspond à la mise en place d'une salle de tennis couverte proche des infrastructures sportives existantes ainsi que du Collège Jacques Prévert. Dans cette opération d'aménagement la commune est maître d'ouvrage, et l'entreprise Perotin TP est maître d'oeuvre. Celle-ci doit alors s'occuper, selon le CCTP, de l'aménagement de la salle et des terrassements.

L'utilisation et le stockage des terres excavées sont à la charge de l'entrepreneur. Seulement 50m³ de terres seront réutilisées pour les travaux d'aménagement paysagers, le reste demeurera à la charge de l'entrepreneur pour être évacué à la décharge publique. La traçabilité des terres excavées n'est pas réalisée pour cette opération. Ces terres correspondent à des terres non polluées et végétalisées. Les terres ainsi excavées sur la commune sont principalement réutilisées pour l'agriculture selon les techniciens de la commune.

A. AFOM



B. Enjeux

Les terres excavées sur ces territoires sont principalement réutilisées en **interne** sur la commune ou sur les communes aux alentours. Ces territoires ruraux ont souvent des solutions en interne. L'enjeu principal est ici celui de la **traçabilité** de ces terres. Quel est alors l'utilisation en interne par les entreprises ?

La valorisation des terres polluées et non polluées reste un réel problème car elles sont souvent laissées à la disposition et à la gestion des entreprises de travaux publics. La mise en place de projets de plus en plus importants empêche de plus en plus les communes de gérer en interne leurs stocks. Quelles valorisations autres que la réutilisation pour l'agriculture peut-être ainsi être envisagées ? Y-a t'il une possibilité d'utilisation de la terre excavées autre que pour le stockage au sein d'Installation de Stockage de Déchets Inertes [ISDI] ?

II. LE PROJET TERR'HABITAT

Notre projet est parti de deux hypothèses qui sont :

- **Concrétiser un projet de construction** avec comme matériau principal la terre qui répond ainsi aux défis urbanistiques actuels,
- Améliorer l'existant et **faire évoluer les standards**.

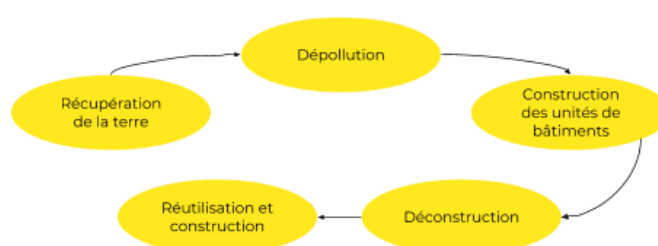
A. Les défis à relever

L'agglomération rennaise est aujourd'hui face à un défi croissant de densification. Cela s'illustre notamment par l'accroissement démographique induisant une dispersion de l'habitat, une pression foncière importante mais aussi une évolution dans le profil des ménages. La métropole doit également concilier croissance et développement durable avec pour objectif réglementaire la loi de transition énergétique de 2015 (*objectif 2020* : 70% des déchets recyclés pour les projets d'aménagement permettant de limiter le gaspillage). Pour cela, nos actions devront suivre un schéma d'action cohérent s'inscrivant dans un circuit économique durable.

B. Récupération des terres

Les nombreuses excavations de toutes sortes impliquent une gestion des terres qu'il est nécessaire de prendre en compte, autant d'un point de vue **logistique** que **financier**. Nous proposons alors de récupérer les différentes couches de terres. Pour cela, il est nécessaire d'établir une **veille** au préalable sur les projets à venir qui s'établissent sur des zones bénéficiant de terres de qualité. Toutes les strates de terres seront alors réutilisées : une première couche pour les espaces végétaux et les couches inférieures pour les constructions² Il est également nécessaire de contacter les décisionnaires et maîtres d'œuvres afin d'instaurer des partenariats.

La récupération des terres permettrait ainsi de soulager certaines entreprises travaux, et de limiter le désengagement de la gestion de ces ressources potentielles. Arrivé sur le site d'excavement, il existe une méthode simple permettant de vérifier si la terre est propre à la construction, la méthode ORSTOM. Elle consiste en la confection d'un boudin de terre saturée d'eau. S'il est possible de confectionner un boudin (10 cm de long sur 0,5 à 0,8 cm de diamètre), la terre permet la construction. Si en recourbant ce boudin on peut en faire un anneau sans fissure, la terre peut être moulée telle quelle. Tandis que si l'anneau s'effrite (par excès de granulométrie), la terre devra être compactée avant moulage.



C. Construction d'habitat partagé

La première solution de notre projet consiste à répondre à la problématique du logement à travers les innovations. L'idée est de créer de **l'habitat partagé**, modulable et densifié en limitant la promiscuité et en maximisant le bien-être. Ce principe d'habitat permet une **réduction de l'empreinte écologique**. Nous nous sommes inspirés du modèle d'architecture de la maison Moriyama expérimentée en 2002 au Japon³.

Si l'on se réfère aux données des Demandes de Valeurs Foncières (DVF-DGFIP) pour la période 2013-2015, et de l'AUDIAR (prix moyen en euros HT) :

- *Surface moyenne d'une parcelle des couronnes de l'aire urbaine de Rennes* : 565 m² (prix moyen du terrain : 55 611€ / prix au m² : 117€)
- *Surface moyenne d'une parcelle de Rennes Métropole (hors Rennes)* : 436 m² (Prix moyen du terrain : 74 015€ / prix au m² : 176€)
- *Surface moyenne des maisons* : environ 190 m² et 90 m² pour des maisons plus modestes ou neuves

Pour comparaison, de manière traditionnelle, une parcelle de 565m² ne peut accueillir qu'une seule maison individuelle (soit un ménage). Tandis que notre projet permet de regrouper plusieurs ménages sur un même espace dans une logique d'espace partagé. La question de la densification est ainsi intégralement prise en compte⁴. Il est également important de noter que les modules privés et le module commun peuvent s'organiser sur plusieurs niveaux.

Le modèle s'organise autour de différents points :

Création d'un espace commun

L'espace commun, construit en terre, pourrait regrouper une cuisine collective, une bibliothèque, un espace de jeux pour enfants, une buanderie, un réseau de récupération d'eau de pluie pour les usages domestiques, des panneaux solaires sur le toit et d'autres innovations énergétiques propres (exemple : dalles piézoélectriques...⁵). L'ensemble des équipements électroménagers seront certifiés économes en énergie. Ce système implique une cohabitation dans l'espace partagé mais aussi d'être disposé à participer au financement des communs. L'organisation que nous proposons permet de créer un lieu de *rassemblement et d'échanges* qui favorise le lien social.

Création d'espaces privés

Ces espaces, eux aussi construits en terre, seront organisés autour de l'espace commun. Deux modules pourront être emboîtés ou superposés afin de minimiser l'emprise au sol, et de créer des espaces terrasses. Cela permettra également d'adapter le logement au type de ménage, harmonisant l'offre et la demande. A noter que la structure en terre des modules permet une déconstruction plus aisée. Néanmoins nous ne souhaitons pas mettre trop en avant cet aspect, le but n'est pas de construire et de détruire sur une courte période.

Cible et clientèle

On observe depuis une vingtaine d'année une augmentation et une évolution dans le profil des ménages de la métropole rennaise (accroissement du nombre de ménage seul, monoparentale...). Ce facteur a une forte incidence sur notre territoire d'étude, via le renforcement de la pression foncière et de l'étalement urbain. Entre 80 % et 90 % des ménages français souhaitent devenir propriétaires d'une maison, synonyme de « qualité de vie, d'espace et de convivialité » (source : institut de sondage Credoc 2004). Cette aspiration traduit bien souvent une situation « idéalisée ». Ce projet d'habitat partagé se présente aujourd'hui comme une alternative pour les personnes favorables à ce mode de vie.

3 Cf Annexe n°3

4 Cf Annexe n°4

5 Cf Annexe n°5

De plus, la ville de Rennes bénéficie du statut de ville étudiante et son raccordement avec la ligne LGV vers Paris pourrait offrir de nouvelles possibilités de logement pour les habitants de la capitale, dynamisant ainsi le foncier locatif Rennais. Ce mode d'habitation partagé serait particulièrement bien adapté à la résidence de courte durée. De plus, des concertations seront réalisées auprès des habitants, des communes ainsi que de la métropole pour voir si le concept et l'architecture peuvent s'intégrer dans le territoire et répondre à une réelle demande locale.

Mode de construction des bâtiments en terre

Pour la construction, les différentes strates de la terre excavée seront utilisées. La première couche est composée de "terre végétale", ou humus, qui contient des résidus végétaux sera utilisée pour l'aménagement paysager. La seconde couche qui est la "terre minérale", sans résidu, sera utilisée pour l'infrastructure avec le bois. Selon le type de terres en arrivage des chantiers, selon son état hydrique (sèche, humide, plastique, visqueux, ou liquide), différentes techniques de transformation du matériau seront proposées pour construire en fonction de la composition la plus appropriée, le pisé, le torchis, l'adobe ou encore la bauge. La plus conseillée serait la maison en torchis aussi bien pour les murs que le plafond. Facile et rapide de manipulation, le torchis sera posé ou coulé entre le treillis porteur qu'offre le bois. Avec cette technique, il est possible de construire en une journée un bloc d'habitation.

D'après nos estimations, la construction d'un pan de mur pour un T2 nécessite 1,5 mètre cube de terre, tandis qu'un T3 nécessite 1,7 mètres cube. Cela revient respectivement à un besoin de 15 et 17 mètres cube de terre pour la construction d'un bloc d'habitation. Il faudra ensuite multiplier par le nombre de bloc sur la parcelle et ajouter le volume de couvert végétal nécessaire pour la création d'un jardin partagé et pour les zones communes.

Une des principales innovations de ce système d'habitation est sa capacité à être modulable. En effet, les différents blocs d'habitations qui composeront la parcelle seront disposés de façon à permettre des extensions sur les modules déjà présents (étage supplémentaire, passerelle entre blocs). Ce genre d'aménagement peut aussi s'exercer facilement dans l'autre sens en détruisant des blocs et en réutilisant les matériaux. Grâce aux avantages de la construction en terre, les évolutions au sein de la parcelle permettent de faire correspondre le bien aux exigences des investisseurs et clients, l'adaptant au marché et à la demande.

Nous avons donc vu comment ce projet pouvait répondre au problème de valorisation de terres excavées permettant la construction tout en proposant une solution face à l'étalement urbain et à l'objectif d'économie d'énergie.

Pour que le projet s'inscrive dans un cadre durable, il est nécessaire que celui-ci réponde aussi à des critères environnementaux et sociaux.

Cela passerait notamment par la mise en place et l'aménagement d'espaces naturels au sein de la zone d'habitation qui pourraient favoriser les rencontres.

Un quartier vert et écologique

L'aménagement en espaces naturels de la zone commune pourrait prendre plusieurs formes selon l'espace disponible. Entre les différentes parcelles, mais aussi pour de plus petites surfaces entre les modules privés et le module commun, nous voulons créer un jardin partagé dotant ainsi la construction d'une certaine valeur ajoutée avec l'effet de mode dont profite ces installations.

Pour optimiser la surface, l'espace sur les toits sera aménagée avec la possibilité de mettre en place des toits végétaux tout en les laissant libre d'accès créant ainsi une véritable terrasse de verdure sur toit, l'idée peut s'étendre jusqu'aux murs végétalisés. En plus d'un bénéfice sur le bien être des habitants, cela participe à l'augmentation de l'isolation thermique et sonore ainsi que de la diminution du ruissellement des eaux de pluie. Il faudra cependant faire attention à l'isolation et l'imperméabilité de la structure. Tous ces aménagements favoriseront activement l'implantation de la nature en ville et de tous les bénéfices qui en découlent comme la limite des îlots de chaleur urbain, lutte contre la pollution, drainage des eaux... La gestion des terres excavées

en amont et notamment du couvert végétal permettrait de limiter les dépenses induites par ces aménagements naturels, particulièrement pour les toits végétaux nécessitant de forts coûts de construction.

Ce modèle d'habitat partagé permettrait de répondre aux multiples défis urbanistiques et environnementaux définis précédemment.

Mobilités et stationnement

La question de la place de la voiture est récurrente dans les projets d'aménagement du territoire. Il nous a semblé important et même nécessaire d'introduire cette thématique dans nos réflexions. Au vue de l'organisation du quartier et de l'ambiance que nous voulons lui donner, interdire les circulations automobiles internes nous semble être le choix le plus approprié. Néanmoins, des places de stationnement⁶ seront prévues. Le rez-de-chaussée de certains blocs privés, implantés en limite de parcelle, sera dédié au stationnement. Cet espace sera aménagé de la manière suivante :

- Des lames de bois formeront des rideaux de part et d'autre de cet espace, donnant ainsi une organisation style carport, permettant de créer des espaces ouverts et aérés,
- Du pavé engazonné sera installé au sol afin de minimiser l'imperméabilisation du sol, et de garantir une certaine esthétique végétale

Les blocs ne possédant pas de garages en rez-de-chaussée pourront cependant bénéficier d'une place de stationnement déportée sur un autre bloc possédant des garages. En effet, chaque logement sera associé à une place de stationnement. Les ménages possédant plus d'un véhicule devront se stationner en dehors du quartier. Faire le choix d'un tel aménagement permet de contrer le phénomène actuel de contournement d'usage des garages : certains ménages ne stationnent plus leurs véhicules dans leur garage, qui sont alors utilisés comme de simples espaces de stockage. L'impact acoustique est également minimisé, permettant ainsi de créer une zone calme sur l'îlot.

Interdire les circulations automobiles au sein du quartier permet également de proposer un espace uniquement dédié aux mobilités douces. Les piétons pourront alors bénéficier d'un espace de circulation sécurisé.

L'ensemble de ces aménagements pourraient inciter les habitants à favoriser les mobilités douces, faisant évoluer les modes d'habiter et de se déplacer.

Un quartier mixte

La proposition d'habitat partagé que nous avons imaginé est un réel levier à la mixité générationnelle et sociale grâce à l'offre de logement diversifiée, à l'aspect modulable des logements, à la présence d'espaces communs... Si l'on pousse la réflexion un peu plus loin, il semble intéressant de s'interroger sur la mise en avant de la mixité fonctionnelle, en prévoyant des locaux commerciaux par exemple. Cela permettrait de proposer aux habitants des services et commerces de proximité, et mais également d'encourager les mobilités actives sur un territoire restreint. Il est cependant nécessaire de mener une étude de faisabilité économique afin de préciser la pertinence ou non de cette potentialité.

D. Montage opérationnel de la start-up

Implantation stratégique

Au vue de la situation globale du territoire de l'agglomération rennaise et des nombreux projets en cours, la question des terres excavées semble être un levier à l'activité de notre start-up. Pour être le plus accessibles possible et pour bénéficier de tous les avantages qu'apporte une grande ville, nous souhaitons installer notre bureau à Rennes. Concernant la plateforme de stockage et de tri des terres, son implantation doit prendre en compte les futures stations GNV (gaz naturel véhicule). Sur ce point, deux options s'offrent à nous puisque deux stations ouvriront dans les mois ou semaines à venir⁷. Dans un souci environnemental, économique et logistique

nous envisageons d'installer la plateforme dans un rayon de 2 km autour de ces stations. Il semble également nécessaire de préciser qu'au-delà du rayon de 45 km autour de la plateforme de stockage et de tri, envisager des déplacements de terres ne serait pas rentable.

Notre projet de récupération de terres et de création d'habitat partagé est un projet adaptable à d'autres territoires et pas uniquement à celui de Rennes Métropole. Toutefois, il pourrait ne pas convenir à des territoires ruraux au niveau de la demande et du type de logement recherché (trop éloigné de la maison individuelle traditionnelle).

Faisabilité économique

Plusieurs questions se posent à nous dans ce projet. Qu'en est-il des coûts en termes de récupération des terres, recyclage et séparation des terres excavées, en termes de logistique, de construction ?

Concernant le transport et la logistique dans une entreprise de terrassement ou de travaux public, le terrassement correspond à plusieurs dizaines de milliers de camions par an pour aller d'un point A à un point B. La logistique implique que les camions soient remplis pour l'aller et pour le retour. La solution pour diminuer le coût écologique en termes d'émissions de gaz à effet de serre peut être celui de la mise en place de camions roulant au GNV. Le coût d'achat de ces camions spéciaux est plus élevé (5000 à 10 000 euros de plus) car cette technique est encore en cours de développement. Néanmoins les impacts économiques et écologiques permettent de rentabiliser leur achat au bout de quelques années. Au niveau de l'impact global pour la mise en place d'une unité d'habitation de deux T2, l'un sur l'autre, il faut quatre camions pour acheminer la terre (environ 15 tonnes de terres par camions bennes) au chantier. Pour quatre trajets de 45 km entre le chantier et la plateforme de stockage, la baisse des émissions de dioxyde d'azote est de 30 à 70%. La baisse des émissions de CO² correspond quant à elle à un passage de 189 kg de CO² émis par un camion benne diesel à 170,4 kg de CO² émis, soit 10% d'émissions en moins. Le coût du carburant étant quasiment détaxé, le prix médian au kg est de 1,31€/kg TTC, ce qui est beaucoup plus faible qu'un plein au diesel pour le même trajet. Le carburant pouvant aussi être décarboné avec la mise en place du BioGNV. Les stations GNV s'implantent aujourd'hui sur le territoire métropolitain grâce l'appel à projet de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie) et la réponse des syndicats d'énergie breton.

Le prix du terrain constructible dans la périphérie de Rennes est de 112€ au m². Nos estimations se font sur un terrain d'une surface aux alentours de 565m² qui correspond à la taille moyenne des surfaces de l'agglomération rennaise. Cela correspondrait à un investissement moyen de 63000€ pour l'achat du terrain. Il est difficile de faire des prédictions concernant le prix des poutres en bois nécessaire pour l'ossature, nous estimons cette partie du coût de construction à 1000 euros par bloc. Dépenses auxquelles il faudrait ajouter la mise aux normes et le raccordement en eau, électricité, gaz, tout en prenant en compte les outils de captage sur le site...

Enfin, le prix de vente moyen d'une maison individuelle (90m²) avec un petit terrain et un garage s'élève à une hauteur de 180 000€ en moyenne en périphérie avec une moyenne de 2000 euros le m² habitable. Si l'on suit cette tendance, les blocs T2 (46m²) devront s'aligner à 92.000 euros et les blocs T3 à 120.000 euros. En considérant que nos parcelles peuvent accueillir au minimum trois blocs de T2 et au maximum trois blocs de T3, la valeur totale habitable peut varier de 276 000 euros à 360 000 euros. Toutefois, nous déconseillons ce dernier modèle (trois T3) que nous jugeons trop densifiée, anxiogène et non adaptée au modèle de développement durable favorisant le bien-être et la rencontre entre les habitants. Ce mode d'habitat pourrait donc offrir de nouvelles possibilités, tant pour répondre aux défis de la densification, qu'aux problèmes environnementaux et sociaux, tout en valorisant le prix du foncier.

CONCLUSION

Concernant les acteurs de l'aménagement et des chantiers, il est nécessaire que ceux-ci entrent dans une phase de dialogue pour optimiser et formaliser les installations afin de limiter les coûts. Cet échange doit se faire avec les politiques pour que la réglementation puisse évoluer dans le même sens.

Notre projet tente de fournir une solution à la problématique de gestion des terres excavées tout en s'inscrivant dans les défis socio-économiques actuels. Nous pensons que le projet d'habitat partagé en terre est le meilleur compromis pour un développement urbain durable.

En accord avec les enjeux de transition énergétique, notre innovation permet de valoriser le foncier et de dynamiser des parcelles en densifiant, tout en limitant la promiscuité et favorisant les liens sociaux.

De plus, ce projet sera sensible aux prochaines innovations concernant la structure des habitats en terre. La possibilité de réaliser prochainement des habitats collectifs pourrait ouvrir le champ à de nouvelles possibilités et cette fois-ci en plein cœur des centres urbains.