

# LESO-PB

**Les infrastructures : quels impacts ?**

Cretton P.

**Architectes et Ingénieurs Suisses 7 (1998)**

# Les infrastructures : quels impacts ?

Pascal Cretton

---

## 1. Introduction

Le développement durable de notre société n'est possible que moyennant une réduction sensible de notre consommation d'énergie non renouvelable ainsi qu'une diminution importante des flux de matières et de déchets. Ces mesures visent non seulement à ménager l'environnement, mais également à garantir des ressources aux générations futures.

A lui seul, le bâtiment engloutit actuellement près du 45% de notre consommation d'énergie, sa construction et son entretien nécessitent près de 3 tonnes de matériaux par mètre carré de plancher, enfin ses transformations et finalement sa démolition génèrent plus de déchets que l'ensemble de nos poubelles.

L'impact ne se limite toutefois pas au bâtiment, en effet l'usage de toute construction nécessite des réseaux (eau, gaz, électricité, voies d'accès) dont la réalisation, l'entretien et l'exploitation demandent à leur tour énergie et matières.

Une autre caractéristique importante de ces réseaux est leur longue durée de vie, dès lors des erreurs de planification auront, à long terme, des effets qu'il sera difficile et coûteux de corriger.

Quel est le poids environnemental réel de ces réseaux ?

Comment se situe-t-il par rapport au bâtiment ?

Quelle est l'influence de la densité des constructions ?

La présente étude, qui a porté sur une commune de l'Ouest lémanique, tente de répondre à ces questions.

## 2. Une commune de chez nous

La commune choisie est Apples, les réseaux considérés sont ceux de l'eau (eau potable, eaux claires, eaux usées), de l'électricité, du gaz et des circulations au niveau local et régional.

La Figure 1 montre des vues des deux quartiers sur lesquels l'étude a porté, à savoir : le centre historique du village, ancien mais profondément transformé durant ces dernières

décennies et le quartier d' « En Lèvremont », un quartier récent, constitué exclusivement de maisons individuelles.



Figure 1 : Centre historique d'Apples (gauche) et du quartier périphérique d'En Lèvremont (droite).

La Figure 2 illustre, quant à elle, les différences au niveau de l'utilisation du sol :

- le centre du village est caractérisé par une utilisation mixte dont une partie n'est pas chauffée (logements, commerces, fermes, remises et artisanat), par une proportion importante de surfaces imperméables (routes, toits) et par une faible densité d'habitants : 32 habitants à l'hectare (à titre comparatif Lausanne abrite, en moyenne, 125 habitants à l'hectare).
- En Lèvremont ne comprend que de l'habitat individuel, la proportion de surfaces imperméables est faible, enfin la densité de population est encore plus basse : 17 habitants à l'hectare.

Pour les deux quartiers, la surface de plancher chauffé par habitant est la même et correspond à la moyenne suisse de 55 m<sup>2</sup>.



Figure 2 : Vision schématique du centre historique d'Apples (gauche) et du quartier périphérique d'En Lèvremont (droite). Les pointillés correspondent aux principaux collecteurs du réseau des égouts.

### 3. Les réseaux

L'écobilan d'un réseau est plus complexe que celui d'un bâtiment : il convient dès lors de porter une attention toute particulière à la définition des limites du système.

a) En termes de composants : quelles matières, quelles énergies, quand ?

Au cours de la durée de vie d'un réseau, chaque élément est, à son rythme, construit, exploité, entretenu et finalement remplacé. A tous les stades des matières ainsi que de l'énergie sont nécessaires, des émissions interviennent ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ...), enfin des déchets doivent être éliminés. La somme de ces contributions constitue le bilan, sur le cycle de vie, de l'élément considéré.

b) En termes d'extension : que doit-on considérer, où se situe la limite ?

Tous les éléments qui entrent dans l'inventaire doivent être définis. Pour un petit réseau communal, comme celui de l'eau potable, la situation est simple. Pour des réseaux plus étendus il y a lieu de séparer les infrastructures locales et régionales.

c) En termes de partage : qui utilise quoi et dans quelle proportion ?

Les éléments utilisés par plusieurs utilisateurs doivent être partagés. La clef de répartition doit être définie en fonction de l'usage qui est fait de cet élément. Souvent cet usage est proportionnel à la consommation. Ainsi, pour évaluer le poids d'une zone au niveau du collecteur principal de la STEP, il faut considérer (Figure 3) le rejet d'eaux usées de la zone ainsi que sa situation dans la commune (les eaux usées d'En Lèvermont doivent être remontées à la STEP).

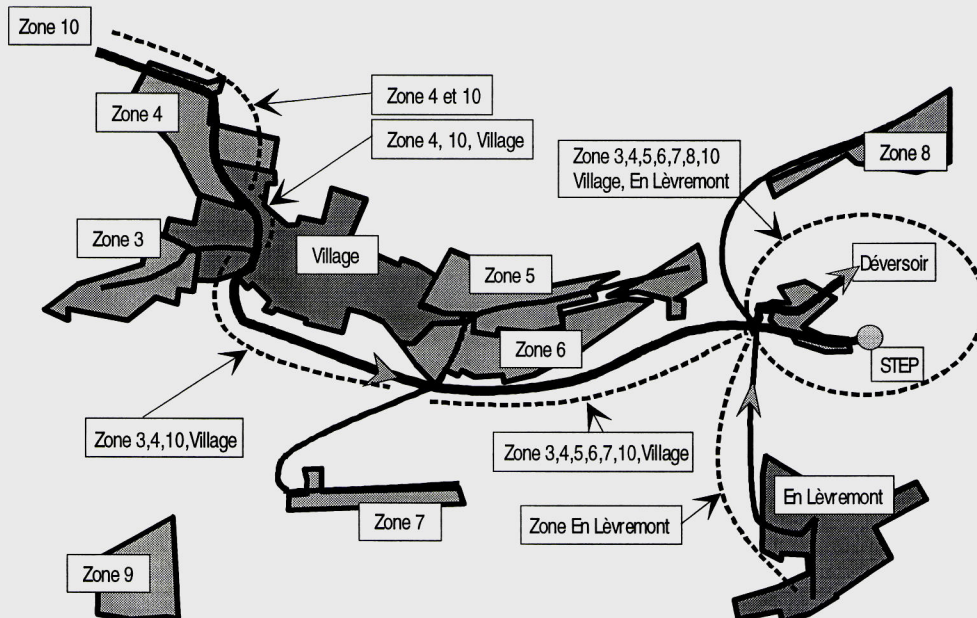


Figure 3 : Illustration du partage du collecteur principal d'assainissement de la commune d'Apples (séparatif). A mesure de la progression vers l'aval, les tronçons de collecteur sont utilisés par plus de zones habitées. Le partage d'un tronçon se fait au prorata de la consommation d'eau potable (eaux usées) ou de la charge de ruissellement (eaux pluviales). Le plan est simplifié, seuls les collecteurs principaux y figurent.

La Figure 4 présente, en termes d'énergie primaire non renouvelable (énergie d'exploitation et énergie grise) les résultats obtenus pour les deux quartiers étudiés. L'unité choisie est le MJ/m<sup>2</sup> an, c'est-à-dire l'énergie nécessaire (1MJ = 0.28 kWh) par mètre carré de plancher chauffé et par année.

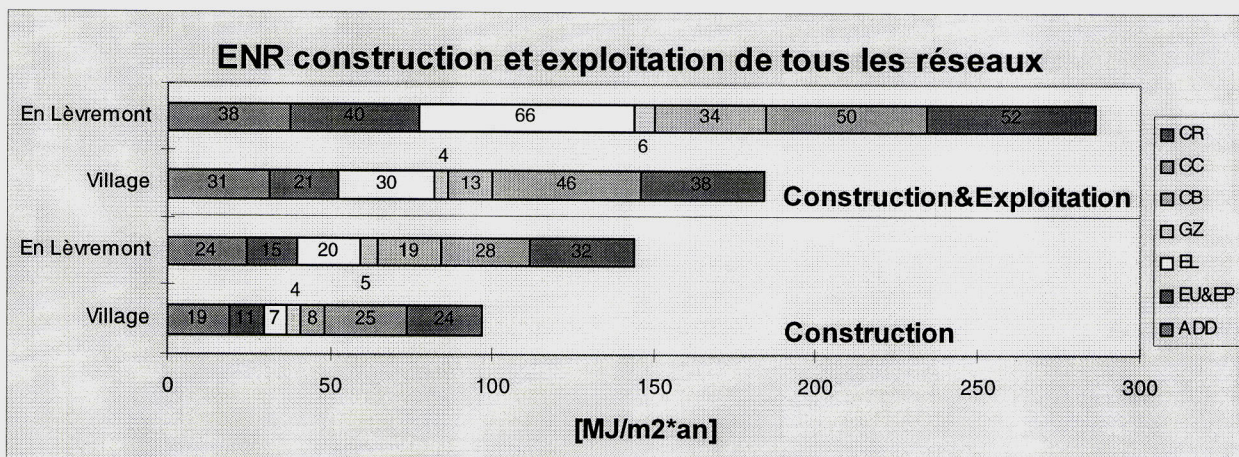


Figure 4: Contribution en énergie primaire non renouvelable des réseaux en phase de construction (bas) et avec ajout de l'exploitation (haut). ADDuction, Eaux Usées & Pluviales, Electricité, GaZ, Circulation dans le Bâti (zone habitées), Circulation dans la Commune (territoire communal), Circulation dans la Région (voies utilisées pour se rendre au travail).

Ces résultats appellent les remarques suivantes :

- Globalement, l'impact des réseaux du quartier d'En Lèvermont est de 56% plus élevé que celui du centre du village (286 MJ/m<sup>2</sup> an contre 183 MJ/m<sup>2</sup> an). Cette différence résulte du surplus de poids des voies d'accès et du réseau électrique, de la plus faible densité de population, enfin de la nécessité de pomper les eaux usées d'En Lèvermont du quartier vers la STEP, située en amont.
- En termes de construction, avec un peu plus de 100 MJ/m<sup>2</sup> an, la réalisation des réseaux nécessite un investissement énergétique aussi grand que celui qui est nécessaire à la construction et à l'entretien des bâtiments.
- En termes d'exploitation, par contre, la maintenance et le fonctionnement des réseaux nécessitent sensiblement moins d'énergie (de 85 à 143 MJ/m<sup>2</sup> an), que ce qui est nécessaire au fonctionnement des bâtiments (de 1000 à 1500 MJ/m<sup>2</sup> an d'énergie primaire pour le chauffage, l'eau chaude et l'électricité).
- Les circulations communales et régionales pèsent lourdement dans le bilan. A elles seules elles représentent, en moyenne, le 40% du total des infrastructures.
- En ce qui concerne l'électricité, l'énergie d'exploitation (due essentiellement aux pertes en lignes) est largement supérieure à l'énergie nécessaire à la construction des réseaux.

f) L'impact du réseau de gaz est faible: ses conduites d'amenée ayant un petit diamètre et ses charges d'exploitation étant limitées.

#### 4. Mobilité

Une analyse détaillée de la mobilité sort du cadre de cette étude. Il convient toutefois de situer celle-ci dans le contexte étudié : la mobilité, et plus spécialement le trafic automobile, ayant un grand poids en termes d'énergie et d'impacts.

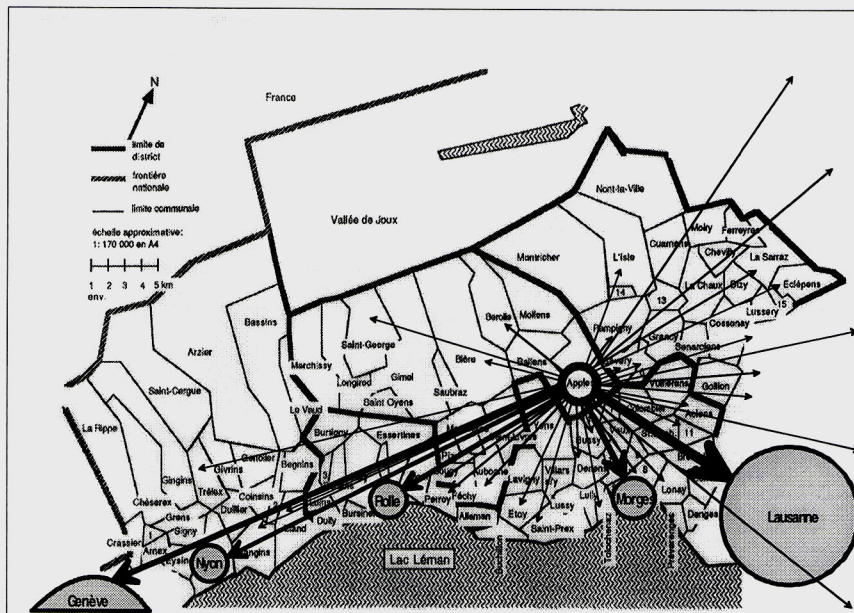


Figure 5 : Destinations des pendulaires de la commune d'Apples, selon le recensement fédéral de 1990. Carte tirée de J. Longchamp , "La Périurbanisation dans l'Ouest Lémanique", Thèse de l'Université de Lausanne, Faculté des Lettres, Lausanne, 1989.

Au niveau du plan de quartier, un plan peu dense nécessite plus de voies d'accès : 5 mètres par habitant à En Lèvermont, contre 2 mètre par habitant au village (les voies de transit sont exclues de ce bilan). De plus, une situation excentrée induit inévitablement des déplacements plus nombreux et un plus large usage de la voiture individuelle.

Une évaluation, menée sur la base de questionnaires, a permis de chiffrer la mobilité, en termes de kilomètres automobiles parcourus annuellement par ménage, pour les seuls besoins professionnels. Les chiffres relatifs aux deux quartiers étudiés atteignent 8'140 km/an pour la zone village, respectivement 13'000 km/an pour l'autre zone. En termes d'énergie primaire non renouvelable, ces déplacements équivalent à 275 MJ/m<sup>2</sup> an, respectivement 440 MJ/m<sup>2</sup> an, soit près de la moitié des besoins en chaleur des bâtiments.

## 5. Conclusion

Dans beaucoup d'esprits le bâtiment écologique est une sympathique maison, économe en ressources, brûlant si possible du bois et située en pleine nature, loin des concentrations urbaines et de leurs nuisances. Pour idyllique qu'elle soit, une telle image est trompeuse : en effet, ce bâtiment aura besoin d'infrastructures et, à prestations égales, il nécessitera sensiblement plus d'énergie qu'un bâtiment banal, mieux implanté.

Dès lors que faire ? Penser globalement, agir localement : le premier facteur d'économie est la densité de l'habitat. Ensuite, tout comme les bâtiments, les réseaux peuvent faire l'objet d'améliorations. Les questions d'échelle prennent alors toute leur importance.

- Les réseaux locaux d'eau et d'énergie totalisent dans cette étude le 60% des impacts. Ils peuvent être optimisés dans le cadre du quartier : la rationalisation énergétique, la valorisation des déchets, la récolte et l'économie d'eau, la perméabilisation des sols sont autant de mesures aptes à réduire leurs impacts. Le quartier devient alors un tout quasi biologique, avec sa beauté, sa complexité et son efficacité propre. Il cesse d'être une somme de maisons et de tuyaux.
- Les réseaux régionaux posent des problèmes de stratégie globale : les grands réseaux étant tributaires des lieux de production et/ou de traitement. Une production locale, faisant appel à des agents renouvelables peut constituer une alternative intéressante, la production se faisant à proximité des consommateurs.
- Le cas des transports est plus complexe car lié à des contraintes culturelles et sociales. Sans mesures efficaces dans ce secteur, les besoins risquent de s'inverser, avec des bâtiments économes en énergie et des transports qui se taillent la part du lion.

Il faut donc, dans ce domaine également, raccourcir les circuits. Car compter sur d'hypothétiques progrès techniques pour diminuer l'impact des infrastructures régionales et des transports tient du rêve. A ce sujet, notre époque voit des mouvements contradictoires. D'une part la mondialisation induit une mobilité de plus en plus frénétique des personnes et des biens avec, pour corollaire, des impacts que l'on a peine à chiffrer tant le sujet est explosif. D'autre part on observe simultanément un certain mouvement de retour : des personnes âgées, des jeunes et des familles abandonnent l'arrière-pays pour venir s'installer en ville dans des quartiers denses, voire résolument au centre.

C'est qu'ils ont peut-être d'ores et déjà fait, intuitivement, leur estimation globale, et pris en compte les multiples avantages qu'offre dans une cité à stature humaine, la proximité directe des commerces et des services. De nombreuses espèces animales, en effet, semblent avoir compris depuis belle lurette que le milieu le plus vivable, ce n'est pas forcément la campagne.