



INTERREG IIIA FRANCE-SUISSE



LES ENERGIES RENOUVELABLES AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Bilan énergétique : district de Courtelary



AOUT 2004

AJENA
28, Bd Gambetta
F - 39004 Lons-le-Saunier
tél. 0033 (0) 384.47.81.10
fax 0033 (0) 384.47.81.18

PLANAIR SA
Crêt 108a
CH - 2314 La Sagne
tél. 0041 (0) 32 933 88 40
fax 0041 (0) 32 933 88 50

Avec le soutien technique et financier de:

Pour la Suisse: Confédération, cantons de Berne, Fribourg, Neuchâtel et Vaud

Pour la France: Commission européenne, Région de Franche Comté, Département du Doubs et du Jura, ADEME

SOMMAIRE

1	Introduction	3
1.1	Constat	3
1.2	Objectifs du bilan de consommation.....	3
1.3	Choix des régions.....	3
2	Méthodes	4
2.1	Bilan énergétique.....	4
2.2	Scénarios d'autonomie énergétique	4
2.3	Degré de précision	4
3	District de Courtelary.....	5
4	Consommation d'énergie.....	5
4.1	Consommation globale.....	5
4.2	Carburants.....	7
4.3	Combustibles liquides.....	7
4.4	Gaz.....	8
4.5	Electricité	9
4.6	Bois-énergie	9
4.7	Charbon et chaleur issue de l'élimination des déchets.....	10
4.8	Autres	10
5	Production d'énergie	11
6	Bilan	11
7	Conclusion.....	12

1 INTRODUCTION

1.1 Constat

Toute forme de production ou de consommation d'énergie induit des nuisances qui portent préjudice à notre milieu de vie. L'approvisionnement en énergie est actuellement simple et peu coûteux ; la population et les collectivités ne sont donc que trop rarement conscientes de l'importance de leur consommation d'énergie et de ce qu'elle implique au niveau environnemental. Même si certaines énergies renouvelables ont connu un développement intéressant ces dernières années, leur potentiel est loin d'être épuisé et reste encore trop peu connu.

Par ailleurs, la notion d'autonomie énergétique est en général peu prise au sérieux, tant il nous semble utopiste que la production énergétique puisse répondre parfaitement à la demande énergétique d'une région. Pourtant, ce défi devra certainement être relevé par les générations futures : en effet, l'utilisation actuelle massive des combustibles fossiles induit un grand nombre de problèmes (pollution, réchauffement climatique, approvisionnement). Un important accroissement des énergies renouvelables est donc nécessaire si l'on veut progressivement se libérer des énergies fossiles. Il s'agira alors pour toute région de puiser dans ses réserves locales afin de faire face à ses propres demandes.

1.2 Objectifs du bilan de consommation

- Mettre en évidence la consommation d'énergie du district de Courtelary et définir la provenance des énergies consommées.
- Comparer les résultats au niveau cantonal et fédéral et définir l'origine des différences ; utiliser ces comparaisons pour apporter des améliorations.
- Relever les potentiels d'économies et comparer les mesures prises par les différents partenaires pour encourager de telles économies.
- Montrer ce que les énergies renouvelables représentent aujourd'hui comme pourcentage d'alimentation, mais surtout dans quelle mesure elles pourraient se développer ; définir des actions communes de promotion.

1.3 Choix des régions

Les régions sont choisies selon différents critères :

- Caractéristiques différentes (région rurale et région urbaine, de plaine et de montagne).
- Régions déjà équipées de différentes installations d'énergies renouvelables ou présentant un potentiel de développement intéressant.
- Régions ayant déjà fait l'objet de différentes études (évaluation du potentiel bois-énergie, ou des surfaces de toit disponibles pour des installations solaires, etc.).
- régions avec une certaine « réceptivité » pour les énergies renouvelables et les problèmes énergétiques en général.

2 METHODES

2.1 Bilan énergétique

Le bilan énergétique de la région vise à recenser **toutes les énergies consommées et produites** annuellement dans la région. Il concerne aussi bien les énergies de réseau (électricité, gaz, etc.) que les autres types d'énergies (mazout, carburant, bois, etc.). Toutes les données du bilan énergétique ne sont pas simples à cerner et certaines sont obtenues par estimation ou par analogie avec une autre région. Les chiffres utilisés sont ceux de 2002, sauf dans certains cas où ils n'étaient pas disponibles.

2.2 Scénarios d'autonomie énergétique

Sur la base du bilan énergétique et du potentiel des énergies renouvelables établi pour chaque territoire, des scénarios d'autonomie énergétique complète ou partielle seront établis. On veillera à une distribution adéquate des énergies en suivant le principe qu'à chaque besoin correspond une forme optimale d'énergie.

Les calculs seront basés sur des chiffres réels et prendront en considération les coûts et les contraintes liées au paysage, à la protection de la nature, à l'aménagement du territoire, etc. L'approche sera faite de façon réaliste et intégrera la main d'œuvre et les infrastructures nécessaires à l'exploitation et à la distribution des énergies renouvelables, les modes de consommation qui pourraient éventuellement être modifiés, etc.

La mise en application d'un des scénarios, même modeste (faible pourcentage d'autonomie énergétique) sera proposée aux régions concernées. Si les autorités montrent de l'intérêt, une telle mise en application pourra être accompagnée, ce qui représentera un cas école.

2.3 Degré de précision

Il n'est pas possible et surtout pas utile d'obtenir des valeurs très précises dans tous les domaines. Certains points importants ont néanmoins été respectés :

- En cas d'évaluation, utiliser la même méthode pour toutes les régions afin de pouvoir comparer les résultats.
- Mentionner clairement s'il s'agit de chiffres précis ou d'estimations.
- Les valeurs sont données avec une précision de plus ou moins 15-20%.

Les valeurs mentionnées représentent l'énergie finale, c'est-à-dire l'énergie telle qu'elle est achetée par le consommateur.

3 DISTRICT DE COURTELARY

Le district compte 21'865 habitants (31.12.02) et se compose des 18 communes suivantes : Corgémont, Cormoret, Cortébert, Courtelary, La Ferrière, La Heutte, Mont-Tramelan, Orvin, Péry, Plagne, Renan BE, Romont BE, Saint-Imier, Sonceboz-Sombeval, Sonvilier, Tramelan, Vauffelin, Villeret.

Ce district est bien défini au niveau géographique et présente une certaine richesse et un panachage au niveau des énergies renouvelables. Les interlocuteurs principaux sont le district et les communes.

4 CONSOMMATION D'ENERGIE¹

4.1 Consommation globale

La consommation d'énergie annuelle totale de la région est d'environ 519 GWh, ce qui représente 23.7 MWh par habitant (fig. 1).

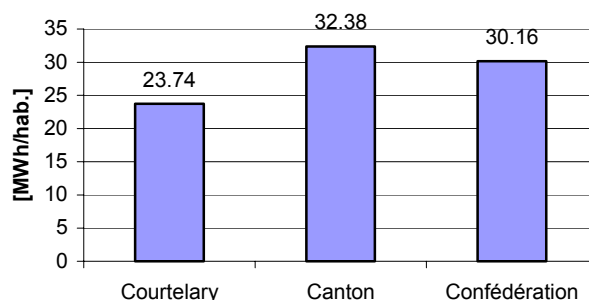


Fig. 1 : Consommation totale d'énergie (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary, dans le canton de Berne et en Suisse.

La consommation annuelle par habitant dans le district de Courtelary est 27 % plus faible que dans le canton de Berne² et 21 % plus faible qu'en Suisse³.

Les combustibles liquides (mazout pour le chauffage) constituent la source d'énergie la plus importante (37 %). Viennent ensuite les carburants (33 %) et l'électricité (21 %). Le gaz et le bois ne représentent respectivement que 5 % et 4 % (fig. 2).

¹ La cimenterie de Péry consomme de grandes quantités d'énergie (électricité, charbon, déchets). En tenant compte de ces chiffres, les données pour le district de Courtelary étaient totalement disproportionnées par rapport à celles des autres régions. Se posait également le problème de savoir si les différents types de déchets incinérés étaient considérés totalement ou seulement en partie comme renouvelables. Il a donc été décidé de ne pas tenir compte de cette consommation, qui est un cas bien particulier.

² La consommation finale cantonale est obtenue auprès du Service cantonal de l'Energie de Berne : « Troisième rapport sur l'énergie du canton de Berne », Conseil exécutif du canton de Berne, 2002.

³ Les consommations finales fédérales sont tirées de statistique globale suisse de l'énergie, OFEN 2002.

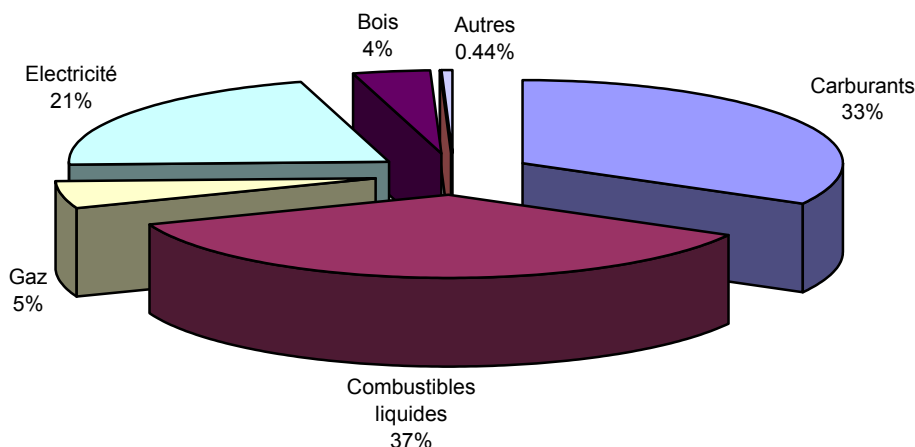


Fig. 2 : Consommation totale par type d'énergie dans le district de Courtelary.

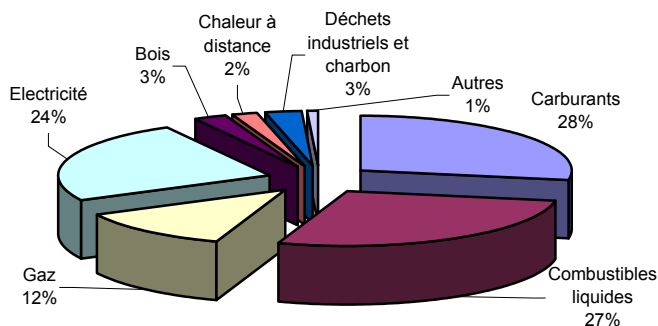


Fig. 3 : Consommation totale par type d'énergie en Suisse.

Au niveau du chauffage, les combustibles liquides sont utilisés en majorité devant le bois et l'électricité. Le gaz et les pompes à chaleur sont très peu répandus⁴ (tab. 1) :

Type d'énergie consommée	Importance en % (région)	Importance en % (canton)	Importance en % (Suisse)
Combustibles liquides (mazout)	67.5	56.5	56.0
Renouvelables (PAC ; solaire)	1.5	9.5	5.8
Bois	17.0	14.5	13.0
Electricité	10.0	16.5	11.4
Gaz	4.0	3.0	13.8

Tableau 1 : Répartition du nombre de chauffages selon le type d'énergie consommée dans le district de Courtelary, dans le canton de Berne et en Suisse.

⁴ Le nombre de chauffages (par type d'énergie) est obtenu auprès de l'Office fédéral de la Statistique : « Recensement fédéral de la population 2000 », OFS, Neuchâtel 2003.

4.2 Carburants⁵

Le district de Courtelary consomme annuellement 171 GWh de carburant, ce qui représente 7.83 MWh/hab. (fig. 4).

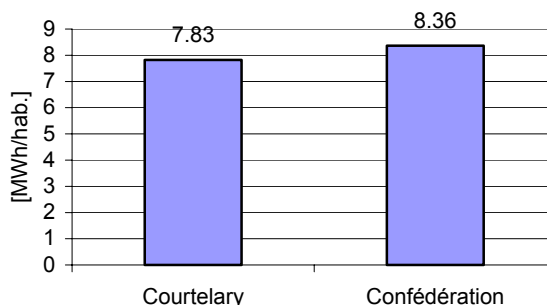


Fig. 4 : Consommation de carburants (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

Cette consommation est environ 6 % inférieure à celle du pays. Pour le district de Courtelary, la part que représentent les carburants dans la consommation d'énergie est très importante (33 % contre 28 % en Suisse).

Par souci de cohérence, la consommation de carburant d'aviation n'est pas incluse dans les chiffres de la Confédération, car le district de Courtelary est dépourvu d'aéroport national.

4.3 Combustibles liquides⁶

Le district de Courtelary consomme annuellement 187 GWh de combustibles liquides, ce qui représente 8.57 MWh/hab.. Cette consommation est environ identique à celle de la Suisse (fig. 5).

⁵ La consommation annuelle de carburant est obtenue par estimation sur la base du nombre de véhicules immatriculés (source : service cantonal des Automobiles), de la distance moyenne parcourue annuellement et de la consommation selon les statistiques pour ces véhicules :

- automobiles (voitures de tourisme, minibus, voitures de livraison et camping-cars): 15'000 km/an, 8 litres/100 km;
- camions (cars, camions): 45'000 km/an, 45 litres/100 km;
- motos: 15'000 km/an, 6 litres/100 km;
- tracteurs : 800 h/an, 10 litres/heure

Equivalent énergétique des carburants (moyenne entre essence et diesel selon pourcentage estimé de chacun) :

- général en Suisse : 8.9 kWh/litre
- général en France : 35% de consommation d'essence et 65% de consommation de gazole en Franche Comté.

⁶ Nombre de chauffage au mazout par commune obtenu auprès de l'Office fédéral de la statistique (recensement 2000). Quantité de chaleur produite par le mazout évalué de la manière suivante :

Puissance moyenne d'une installation : 23 kW (la puissance de 23 kW est élevée pour les maisons individuelle. Mais elle permet de tenir compte des grands bâtiments).

Fonctionnement annuel : 2'000 heures

Calcul de la chaleur produite par le mazout : nb d'installations * 23 kW * 2'000 heures.

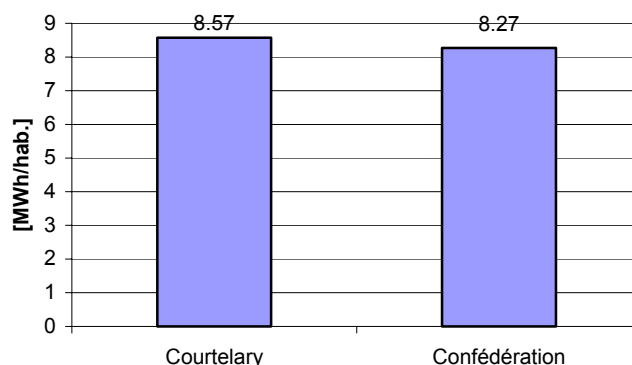


Fig. 5 : Consommation de combustibles liquides (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

La consommation de combustibles liquides du district de Courtelary est très élevée. Plus des deux tiers des chauffages installés fonctionnent au mazout. La part que représentent les combustibles liquides dans la consommation est de 36 % (27 % pour la Suisse).

4.4 Gaz⁷

Le district de Courtelary est un faible consommateur de gaz, avec une consommation annuelle de 28 GWh, ce qui représente 1.28 MWh/hab. (fig. 6).

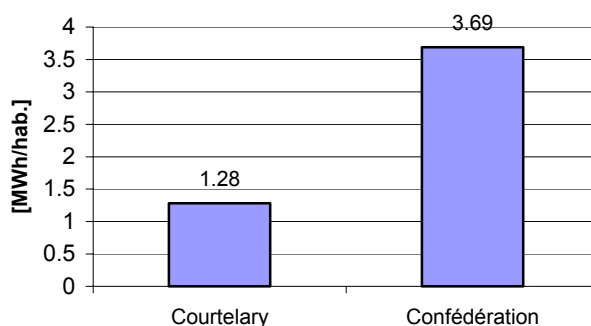


Fig. 6 : Consommation de gaz (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

Cette consommation est environ 3 fois plus faible qu'au niveau suisse. Le réseau de gaz est en effet peu développé dans le district de Courtelary (principalement la commune de Saint-Imier, avec 188 chauffages à gaz et quelques autres raccordements pour un total de 231 sur le district).

Pour le district de Courtelary, la part que représente le gaz dans la consommation d'énergie n'est que de 5.4 %. Cette faible part de consommation de gaz est compensée par une importante consommation de combustibles liquides ainsi que des quantités non négligeables de bois-énergie pour le chauffage.

⁷ La consommation de gaz est obtenue auprès du distributeur local : Services industriels de St-Imier.

4.5 Electricité⁸

Le district de Courtelary consomme annuellement 109 GWh d'électricité, ce qui représente 5.01 MWh/hab. (fig. 7).

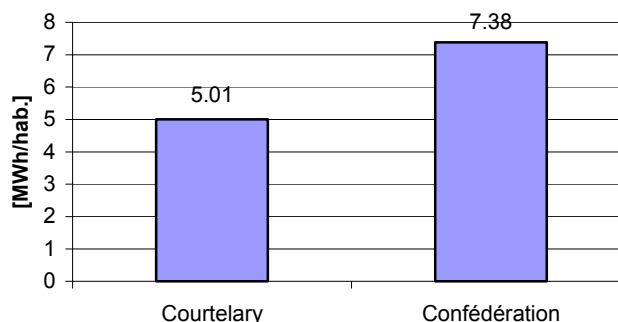


Fig. 7 : Consommation d'électricité (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

La part que représente l'électricité dans la consommation du district (21.1 %) est un peu plus faible qu'en Suisse (24.5 %).

4.6 Bois-énergie⁹

Le district de Courtelary consomme annuellement 21 GWh de bois-énergie, ce qui représente 0.95 MWh/hab. (fig. 8). Cette consommation est environ identique à celle du pays. Il faut toutefois garder à l'esprit que ces chiffres n'influencent que faiblement la consommation totale du district, puisqu'ils représentent moins de 4 % de la consommation totale d'énergie.

Dans le district, 17 % des chauffages installés fonctionnent au bois, ce qui est relativement important.

⁸ La consommation d'électricité est obtenue auprès des distributeurs.

⁹ Nombre de chauffages (poêle, chauffage pour un bâtiment ou un logement, chauffage pour plusieurs bâtiments ou chauffage à distance) par commune obtenu auprès de l'Office fédéral de la statistique (recensement 2000). Quantité de bois consommé évalué de la manière suivante :

Type de chauffage	Consommation annuelle exprimée en m ³ de plaquettes
poêle	20
chauffage pour un bâtiment ou un logement	40
chauffage pour plusieurs bâtiments ou chauffage à distance	400 ^{*1}

^{*1} Cette valeur est une moyenne choisie pour les différents grands chauffages ; pour une commune, elle induira des erreurs, mais en moyenne pour la région, elle permet de donner une valeur relativement correcte.

1 m³ de plaquette : 0.7 MWh

Fonctionnement annuel : 2'000 heures

La statistique forestière suisse (2002) donne les chiffres de production de bois de feu pour les régions. Ces chiffres ont été comparés avec les valeurs obtenues selon l'évaluation ci-dessus :

- Dans deux cas (Berne et Fribourg), le calcul selon le nombre de chauffages donne une valeur plus importante que la production de bois de feu selon la statistique forestière. Pour Fribourg, la différence est très importante. Ceci peut s'expliquer par une exploitation plus faible des forêts en 2002, afin de permettre l'écoulement du bois de Lothar. En effet, les chiffres du plan directeur de l'énergie du canton de Fribourg (données 2000) étaient supérieurs à la statistique forestière 2002.
- Dans les deux autres cas (Vaud et Neuchâtel), la statistique forestière donne des chiffres plus élevés que le calcul selon le nombre de chauffage.

Il nous semblait plus correct d'évaluer la consommation de bois énergie selon le nombre de chauffages. L'application de cette méthode au niveau suisse a permis d'obtenir une valeur identique à celle de la statistique globale suisse de l'énergie 2002.

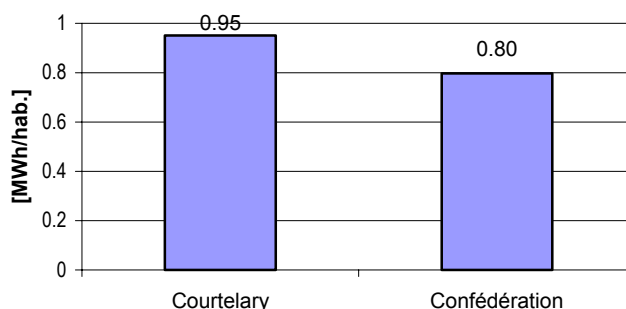


Fig. 8 : Consommation de bois (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

4.7 Charbon et chaleur issue de l'élimination des déchets

Malgré la présence d'une cimenterie, on considère que le district de Courtelary ne consomme ni charbon ni chaleur issue de l'élimination des déchets. La consommation d'énergie de la cimenterie est très importante ; comme le nombre d'habitants dans le district est faible, si l'on prend en considération la cimenterie, la consommation par habitant devient gigantesque et n'est plus comparable avec celle des autres régions.

4.8 Autres¹⁰

Les autres énergies consommées sont la chaleur et l'électricité du biogaz (STEP et exploitations agricoles), la chaleur soutirée de l'environnement par les pompes à chaleur ainsi que l'énergie thermique et électrique fournie par les capteurs solaires (fig. 9).

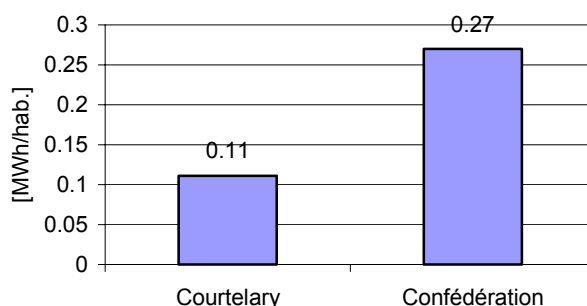


Fig. 9 : Consommation de biogaz, de chaleur soutirée à l'environnement et d'énergie (chaleur et électricité) fournie par des capteurs solaires (MWh/hab.*an) dans le district de Courtelary et en Suisse.

La consommation de ces énergies est 2,5 fois plus faible dans le district de Courtelary qu'en Suisse. Les pompes à chaleur et le solaire thermique ne représentent que 1.5 % des chauffages installés, ce qui reste très faible (à titre informatif, le district de la Singine se situe à 17.5 %). Ces énergies ne représentent globalement qu'environ 0.5 % de la consommation totale du district.

¹⁰ Pour les méthodes de calcul voir le chapitre 5 Production d'énergie.

5 PRODUCTION D'ENERGIE

La production annuelle du district de Courtelary est d'environ 34 GWh, ce qui représente 1.5 MWh/hab. mais seulement 6.5 % de la consommation d'énergie du district (fig. 10).

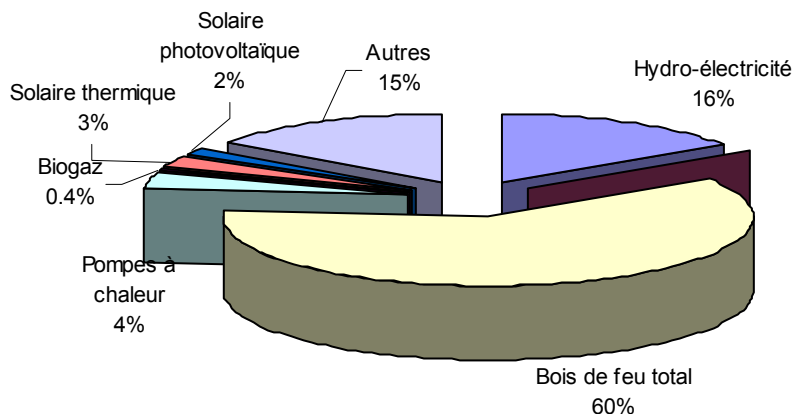


Fig. 10 : Production globale d'énergie dans le district de Courtelary, par type d'énergie.

Le bois est la principale énergie produite¹¹ (60 %), suivie de l'hydroélectricité¹² (16 %) qui est produite par des installations situées le long de la Suze. Viennent ensuite l'énergie éolienne (répertoriée sous « autres ») avec les éoliennes du Mont-Crosin qui produisent environ 15 % de la production totale d'énergie du district de Courtelary et les PAC¹³ (4 %). L'énergie solaire (spécialement l'installation photovoltaïque du Mont-Soleil)¹⁴ et le biogaz¹⁵ représentent finalement environ 5 % de l'énergie produite.

La production de biocarburant est nulle. De même, il n'y a ni installation de géothermie de haute énergie, ni système de valorisation de la chaleur des eaux potables et usées dans le district de Courtelary.

6 BILAN

L'autonomie énergétique n'est que de 6.6 % (tab. 2).

¹¹ La quantité de bois-énergie produite est considérée égale à la quantité de bois-énergie consommée (cf. chap.4.6).

¹² La production d'électricité liée à des ouvrages hydrauliques est obtenue auprès de l'Office de la Protection des Eaux et de la Gestion des Déchets (OPED) du canton de Berne.

¹³ Nombre de pompes à chaleur par commune obtenu auprès de l'Office fédéral de la statistique (recensement 2000). Quantité de chaleur soustraite de l'environnement évaluée de la manière suivante, sur la base des chiffres pour la région Val de Ruz fournis par le SCE :

Puissance moyenne des pompes à chaleur : 10 kW

Coefficient de performance : 3

Fonctionnement annuel : 2'000 heures

Calcul de la chaleur soustraite à l'environnement : nb de PAC * 10 kW * 0,75 * 2'000 heures.

¹⁴ Thermique : selon recensement pour le Val de Ruz, on considère 44.1 kWh/hab. *an.

Photovoltaïque : information de la centrale photovoltaïque de Mont-Soleil.

¹⁵ La production de chaleur et d'électricité à partir de biogaz est obtenue auprès de l'Office de la Protection des Eaux et de la Gestion des Déchets (OPED) du canton de Berne.

Consommation totale [MWh]	Production totale [MWh]	Autonomie énergétique (%)
519'082	34'278	6.6 %

Tab. 2 : Bilan énergétique annuel du district de Courtelary.

Le type d'énergie produit (chaleur, électricité ou carburant) n'est pas forcément adapté au type d'énergie consommé (fig. 11).

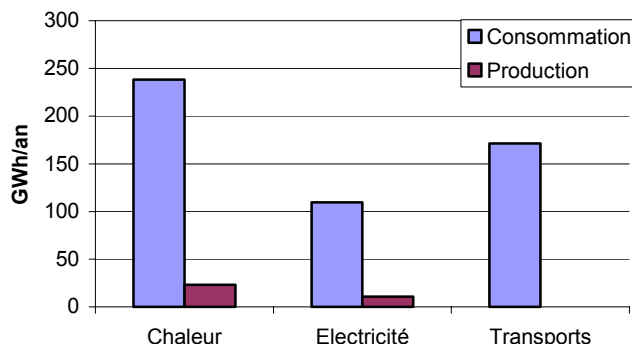


Fig. 11 : Production et consommation d'énergie (GWh/an) pour le chauffage, l'électricité et les transports.

7 CONCLUSION

De manière générale, le district de Courtelary est un faible consommateur d'énergie comparé au canton et à la Confédération. La raison principale est l'absence de gros consommateurs sur ce territoire (la cimenterie n'a pas été prise en compte). Des efforts en matière de maîtrise des dépenses énergétiques et de production d'énergie renouvelable peuvent néanmoins être entrepris dans les domaines de forte consommation, c'est-à-dire essentiellement au niveau des transports (favoriser le réseau de desserte publique) et au niveau des chauffages (améliorer les isolations thermiques des bâtiments, éviter le chauffage excessif, valoriser le bois-énergie et recourir à d'autres types d'énergie renouvelables comme le solaire thermique et les pompes à chaleur).

PLANAIR SA ; PAV, CW ; La Sagne, août 2004

