



# FORUM ARPEA

## Création de centrales de chauffe liées au rail



Présentation du 17 novembre 2016

Jean-Pierre Neff / Syndic de Rossinière – Président COPIL Pays-d'Enhaut pour les énergies



# Introduction



- **Création du groupement forestier 2010**
    - Étude régionale du potentiel bois-énergies
    - Valorisation de l'ensemble des assortiments de bois
  - **Volonté de créer des centrales de chauffe à bois**
    - Les trois communes planchaient sur leur projet
    - Une étude conjointe a été effectuée
  - **Réflexion sur l'approvisionnement**
    - Impact de l'approvisionnement de plaquette
    - Solution du rail-énergie est née
  - **Gouvernance du projet**
    - Projet régional
    - Création d'une société «Pays-d'Enhaut énergie»
  - **Planification énergétique territoriale**
    - Loi sur l'énergie et règlement d'application
    - Obligation légale pour les communes ou la région
    - Aide financière du canton
- Introduction
  - Enjeux du projet
  - Filière bois
  - Approvisionnement par le rail
  - Réseaux CAD
  - Conclusion



# Introduction – Partenaires du projet



- Partenariat pour les études de faisabilité
  - Partenariat entre les communes et Romande Energie
- Création d'un COFIL
  - Exécutif des trois Communes
  - Groupement forestier
  - Société Goldenpass
  - Romande Energie

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Enjeux du projet



## • Economique

- Groupement forestier
- Création d'emploi
- Maintien d'activité diversifiée



## • Politique

- Objectif de la Confédération réduction de CO<sub>2</sub>
- Image du rail
- Projet novateur



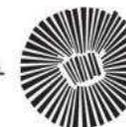
## • Ecologique

- Aménagement du territoire
- Bâtiments
- Approvisionnement en énergie
- Mobilité
- Organisation interne
- Communication

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion



PARC NATUREL REGIONAL



Gruyère  
Pays-d'Enhaut





# Filière bois du Pays-d'Enhaut

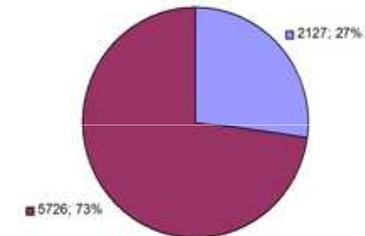


## • But du groupement forestier

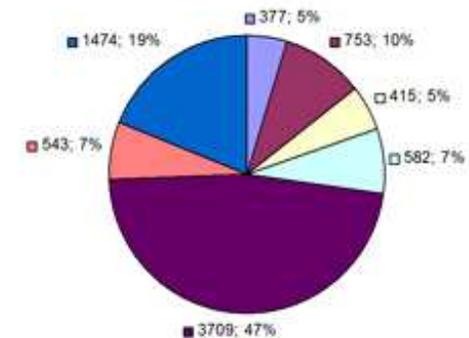
- Promouvoir une gestion forestière efficace et durable dans les forêts pour lesquelles il a passé des contrats de gestion (ou dont il est l'exploitant)
- Gérer et exploiter rationnellement les forêts de ses membres ou de tiers,
- Procurer à ses membres les services d'un personnel forestier qualifié et formateur
- Promouvoir la gestion et l'entretien des forêts de protection
- Promouvoir la mise en valeur des produits secondaires (ex. bois énergie).

## • Propriétaire forestier

- Surface totale forestière: 7'853 ha
- Forêt privée: 73 %
- Forêt publique : 27 %



- Commune de Château d'Oex: 4'086 ha
- Commune de Rossinière: 1'296 ha
- Commune de Rougemont: 1'889 ha
- Canton de Vaud: 582 ha



- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Filière bois du Pays-d'Enhaut



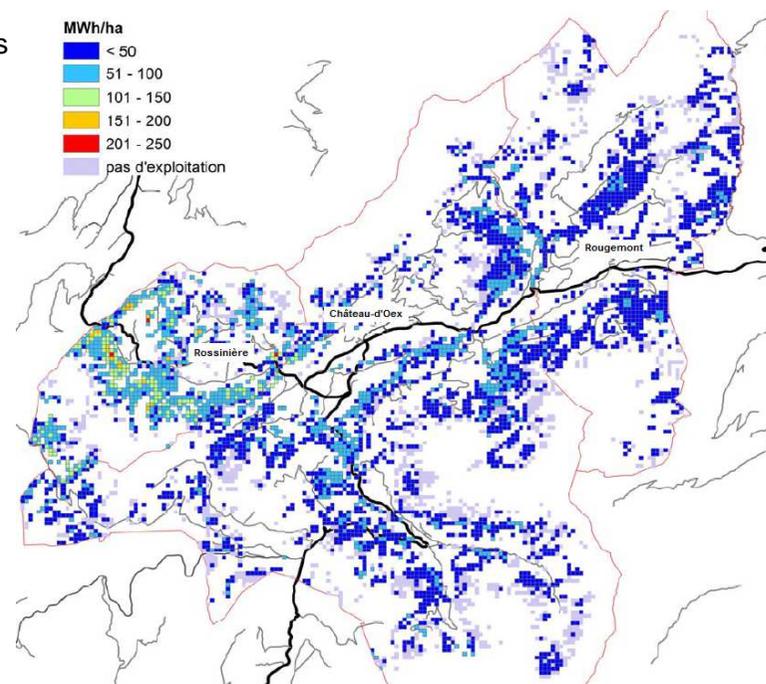
## • Bois-énergie

- Exploitation actuelle pour le bois énergie 2'800 m<sup>3</sup> de bois rond
- Ce volume représente 7'800 m<sup>3</sup> de plaquette forestière

## • Potentiel exploitable

- |                     |   |  |                   |
|---------------------|---|--|-------------------|
| • Feuillu:          | 3'500 m <sup>3</sup> de bois rond       | 8'750 m <sup>3</sup> de plaquettes       | 18'050 MWh        |
| • Résineux:         | <u>2'250 m<sup>3</sup> de bois rond</u> | <u>5'625 m<sup>3</sup> de plaquettes</u> | <u>13'250 MWh</u> |
| • Potentiel total : | 5'750 m <sup>3</sup> de bois rond       | 14'375 m <sup>3</sup> de plaquettes      | 11'300 MWh        |

- Equivalent en mazout de 1'1130'000 litres



- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion



# Filière bois du Pays-d'Enhaut

## Projet de hangar forestier – La Tine



- **Implantation du projet – critères déterminants**

- Intégration d'une voie de garage sur le réseau ferroviaire existant
- Proximité du bois-énergie pour optimiser les transports intermédiaires
- Accès routier
- Parcelle appartenant à la collectivité
- Configuration favorable du terrain pour accueillir un hangar de stockage et une zone de chargement



- Introduction
- Enjeux du projet
- **Filière bois**
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Acheminement du bois par le rail



- Faisabilité

- Déterminer le système d'approvisionnement
- Test grandeur nature pour le chargement et le déchargement effectué à Rossinière



- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion



# Acheminement du bois par le rail



## Avantages de l'acheminement du combustible par le rail

- Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> liées au transport -90%
  - Impact lié au transport par la route 0.18 kg CO<sub>2</sub>/km
  - Impact lié au transport par le rail 0.02 kg CO<sub>2</sub>/km
- Réduction des nuisances sonores
- Limitation du trafic aux abords de la centrale
- Projet pilote de transport de bois-énergie par le rail
- Possibilité d'extension de l'approvisionnement par le rail

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Acheminement du bois par le rail

## Coût du transport par le rail



- Facteurs déterminants pour les coûts
  - Heures du mécanicien (chauffeur locomotive – manœuvre)
  - Locomotive : Prix au km parcouru
  - Wagon : Prix au km parcouru
  - Infrastructure réseau : Prix du sillon selon les tronçons
  - Frais administratifs

Scénario	Temps total (main d'œuvre) [min]	Total heure (main d'œuvre)	distance par an (wagon) [km]	distance par an (locomotive) [km]	Prix de l'heure / au km [CHF/h ou CHF/km]	Nombre d'heures / km [h ou km]	Total [CHF]	
Hiver 1	4'510	75	967	1'092	Coût main d'œuvre	65.50	489	32'054
Hiver 2	4'810	80	1'056	1'536	Coût locomotive	3.50	6'910	24'184
Hiver 3	1'500	25	451	384	Coût wagon	1.50	9'838	14'756
Entre saison	15'392	256.5	3'379	4'915	Infrastructure réseau	Selon calcul MOB		29'827
Été	3'150	52.5	1'056	1'536	Administratif et divers	Selon calcul MOB		7'279
<b>Total</b>	<b>29'362</b>	<b>489</b>	<b>6'910</b>	<b>9'838</b>	<b>Total</b>		<b>108'100</b>	

$$11'900 \text{ m}^3 \text{PI} \cdot 850 \text{ kWh/m}^3 = 10'115'000 \text{ kWh}$$

$$\text{CHF } 108'100.- / 10'115'000 \text{ kWh} = 0.010 \text{ CHF/kWh}$$

**Le coût du transport par le rail à 0.010 CHF/kWh est donc concurrentiel au coût du transport routier qui est estimé à 0.007 CHF/kWh**

Le calcul du prix a été déterminé en simulant l'approvisionnement des centrales de chauffe de Château d'Oex et de Rossinière.

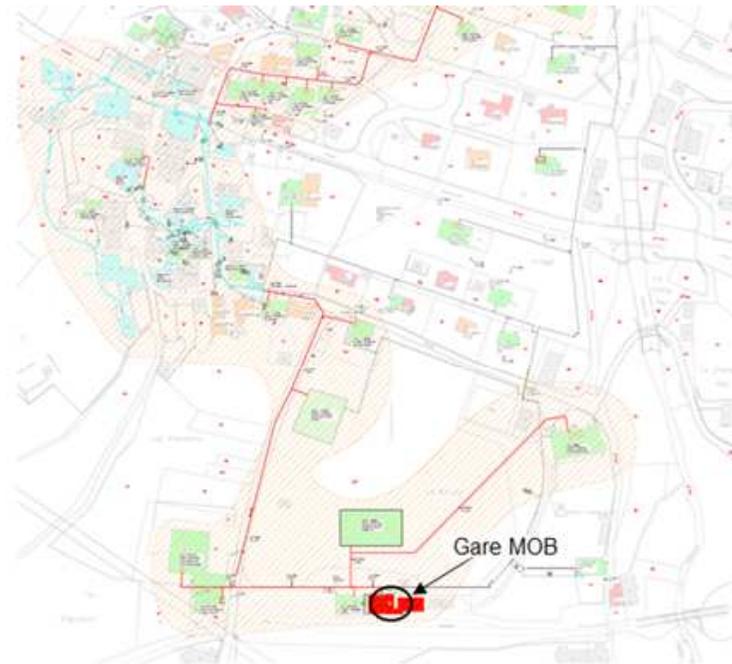




# Création de réseaux CAD



- Rossinière – Etude de faisabilité



Longueur du réseau :	1.5	km
Potentiel de puissance de raccordements :	1'100	kW
Energie produite annuellement :	2'200	MWh
Besoin du projet en plaquettes forestières :	3'500	m <sup>3</sup> /an
Nombre de bâtiments raccordés :	42	clients



- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion

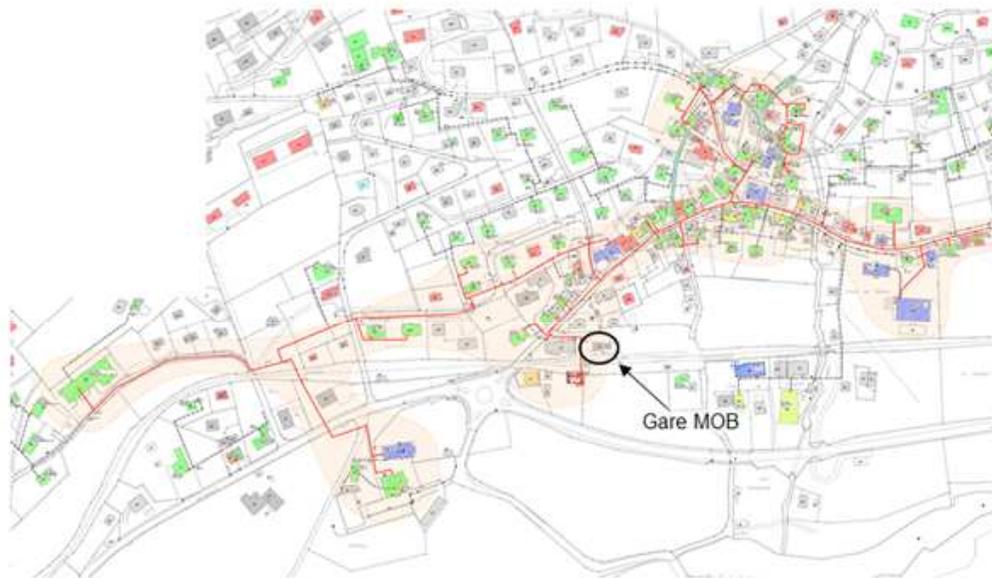




# Création de réseaux CAD



- Rougemont – Etude de faisabilité



Longueur du réseau :	1.5	km
Potentiel de puissance de raccordements :	2'200	kW
Energie produite annuellement :	4'300	MWh
Besoin du projet en plaquettes forestières :	6'000	m <sup>3</sup> /an
Nombre de bâtiments raccordés :	45	clients

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Création de réseaux CAD



- Château d'Oex – Etude de faisabilité



Longueur du réseau :	2.5	km
Potentiel de puissance de raccordements :	2'400	kW
Energie produite annuellement :	5'100	MWh
Besoin du projet en plaquettes forestières :	7'500	m³/an
Nombre de bâtiments raccordés :	32	clients

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion

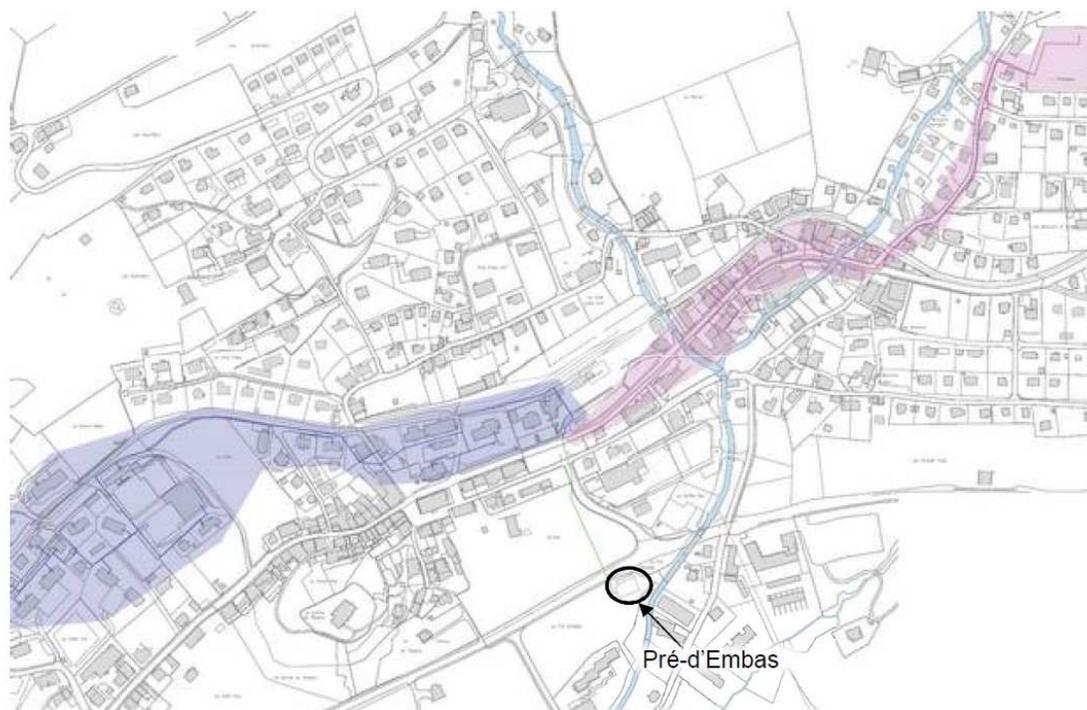




# Création de réseaux CAD



- Château d'Oex – Avant-projet



- |                                 |  |       |                    |
|---------------------------------|--|-------|--------------------|
| • Introduction                  | Longueur du réseau :                         | 2.7   | km                 |
| • Enjeux du projet              | Potentiel de puissance de raccordements :    | 2'800 | kW                 |
| • Filière bois                  | Energie produite annuellement :              | 5'400 | MWh                |
| • Approvisionnement par le rail | Besoin du projet en plaquettes forestières : | 7'900 | m <sup>3</sup> /an |
| • Réseaux CAD                   | Nombre de bâtiments raccordés :              | 30    | clients            |
| • Conclusion                    |  |       |                    |





# Création de réseaux CAD



- Château d'Oex – Avant-projet - Extension possible



Figure 9, Proposition de tracé pour la partie Sud

Caractéristique	Zone Pré de la Cible
Surface de la zone	50'000 m <sup>2</sup>
Puissance raccordée	1'800 kW
Besoin en énergie	3'500 MWh
Longueur du tracé	500 ml
Densité énergétique	7.0 MWh/ml
Rapport Energie/ Surface	70.2 kWh/m <sup>2</sup>
Nombre de raccordements	24 sous-stations

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion





# Création de réseaux CAD



- Château d'Oex – Bilan CO<sub>2</sub>

Moyen de production	Contenu CO <sub>2</sub> eq spécifique [grCO <sub>2</sub> /kWh]	Energie considéré [MWh]	Emission annuel [toCO <sub>2</sub> /an]
Bois	16	4655	74.5
Mazout	300	695	208.5
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>5350</b>	<b>283</b>

- Substitution de 490'000 litres de mazout à l'état initial soit une réduction de 1'300 to CO<sub>2</sub>/an (sans extension)
- Substitution de 830'000 litres de mazout à l'état final soit une réduction de 2'200 to CO<sub>2</sub>/an (avec extension)

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion



# Conclusions



- ✓ Potentiel d'implantation de 3 projets de chauffage à distance au Pays-d'Enhaut
- ✓ Faisabilité du transport par le rail validé
- ✓ Coût du transport par le rail concurrentiel par rapport au transport routier
- ✓ Allègement du trafic poids lourd
- ✓ L'utilisation de bois énergie local
- ✓ Réduction des émissions de CO<sub>2</sub>

- Introduction
- Enjeux du projet
- Filière bois
- Approvisionnement par le rail
- Réseaux CAD
- Conclusion



# Merci de votre attention

