



IZUBA énergie  
 BP 147, 22 bd Foch, 34140 Mèze (France)  
 Tél : 04 67 18 31 10 • Fax : 04 67 74 18 67  
 e-mail : [contact@izuba.fr](mailto:contact@izuba.fr) - Site web : <http://www.izuba.fr>

## Marais du Vigueirat Life Promesse

---

### Etude d'optimisation énergétique

## **B2 - fiches-propositions sur mobilité et transport**

Version intermédiaire préparatoire au Comité Technique du 8 février 2005

Référence	E222 - B2 6 février 2005 Additif au rapport B030205a
Localisation	Marais du Vigueirat (Bouches-du-Rhône)
Maître d'ouvrage	WWF France
Délégataire	Association des Amis des Marais du Vigueirat
Adresse	Marais du Vigueirat, Mas-Thibert, 13104 Arles
Auteur	Thierry SALOMON

## LISTE des FICHES-PROPOSITIONS

Fiche W	Diagnostic et mise en place d'un plan de déplacement d'entreprise (employés et visiteurs).....	3
Fiche X	Véhicules électriques .....	4
Fiche Y	Navette par bateaux solaires entre Mas Thibert et l'accueil .....	7
Fiche Z	Production de biocarburant à base d'huile végétale pure (HVP) .....	9

### Version

6 février 2005

### Diffusion

Le présent document est destiné à une pré-diffusion par l'équipe LIFE Promesse avant le Comité Technique du 8 février 2005

### Remarque préalable sur les hypothèses retenues

Tous les coûts ont fait l'objet d'une première estimation sur la base d'indication des fournisseurs ou de documents de référence : ils devront être affinés et confirmés pour les solutions les plus pertinentes qui seront retenues par le Comité de Pilotage du projet.

Les montants des subvention éventuelles sont données à titre indicatif, sur la base moyenne de 50 % de subvention (Ademe + Région).

TRANSPORT

Maîtrise de l'énergie

## Fiche W Diagnostic et mise en place d'un plan de déplacement d'entreprise (employés et visiteurs)

### W1 Description

Une première analyse des déplacements a permis de mettre en évidence l'importance de l'impact environnemental des déplacements générés par les visiteurs et le personnel, loin devant les déplacements liés directement à l'activité du site.

La mise en place d'un plan de mobilité d'entreprise (PDE) concernant employés et visiteurs permettrait de tenter, de façon cohérente et concertée, de réduire ces déplacements en voiture particulière. Il devrait s'effectuer en deux temps :

- un diagnostic détaillé pourrait proposer d'une série d'actions concrètes,
- un appui à la mise en œuvre des actions les plus pertinentes.

#### Concernant les employés :

- Analyse des possibilités de covoiturage du personnel
- Aménagements horaires permettant de faciliter un tel covoiturage,
- Sensibilisation et information des employés sur les consommations des véhicules particuliers.
- Incitation à passer sur des véhicules « propres », type cyclomoteurs électriques, pour les petits trajets.

#### Concernant les visiteurs :

- Mise en place d'un système de transport propre entre Mas Thibert et l'accueil par navette fluviale à propulsion solaire (voir fiche correspondante).

### W2 Avantages

- Diminution des consommations de carburants et des émissions correspondantes
- Effets induits pour les employés : meilleure responsabilisation des salariés et diminution des dépenses de carburant.
- Aménagement éventuel des horaires de travail

### W3 Aides

La mise en place d'un tel PDE détaillé rentre dans le cadre des aides de l'Ademe tant pour le diagnostic (taux d'aide 50 %) que pour la mise en place (taux d'aide de 20 %, porté à 30 % pour les premières opérations aidées).

<http://www.ademe.fr/auto-diag/transports/rubrique/AidesFinancieres/OrgaEntrep.asp> - 7

### W4 Partenaires

*L'ensemble du personnel.*

TRANSPORT

Energies renouvelables

## Fiche X Véhicules électriques

**X1 Description**

Utilisation de véhicules électriques (VE) pour deux usages :

- ❑ Véhicules utilitaire (VU) pour les déplacements à l'intérieur du centre,
- ❑ Cyclomoteurs électriques pour le personnel résident à quelques kilomètres (Mas Thibert et environ).

Nombre de kilomètre en VU : 15 000 kms sur la base de 2 véhicules affectés aux déplacements internes aux sites

Energie électrique nécessaire : 4000 à 6000 kWh, soit la production de 30 à 50 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques.

**X2 Avantages**

- ❑ Un VE bénéficie d'un bien meilleur rendement de propulsion qu'un moteur thermique (d'un facteur 3 environ, soit 200 à 300 Wh par km *sur route*)
- ❑ Pas d'émissions polluantes ni de gaz à effet de serre (GES) à l'utilisation (mais des émissions et GES à la production d'électricité si couplage au réseau).
- ❑ Très bonne adaptation à des trajets courts et fréquents
- ❑ Moteur très silencieux, limitant l'impact sonore des déplacements vers les lieux les plus sensibles du site.

**X3 Inconvénients****Véhicules utilitaires électriques**

- ❑ Peu de modèles actuellement disponibles pour un usage tout-terrain adapté aux déplacements dans le site,
- ❑ Une consommation d'énergie vraisemblablement fortement supérieure aux chiffres habituellement avancés, due à la nature accidentée du terrain.

**Cyclomoteurs électriques**

- ❑ Poussière

**X4 Comparatif**

Le bilan environnemental d'un véhicule électrique (VE) doit s'évaluer selon une approche *globale* et non purement *locale*, en fonction de la nature de la production d'énergie électrique correspondant à la recharge des batteries

Cinq cas sont possibles :

		Descriptif	Recharge sur le réseau	Impact environnemental
1	Cellules sur le véhicule	Pas de recharge	Non	Absence totale de pollution
2	Recharge sur le réseau EDF	Prise de courant	Oui	Emissions et déchets engendrés par la nature du « mix » de production du réseau
3	Station autonome de recharge par production d'énergie électrique solaire et/ou éolien	Station de recharge des batteries avec production d'électricité renouvelable	Non	Impact lié au local batterie
4	Recharge par production d'énergies renouvelables et/ou secteur	Recharge sur centrale photovoltaïque couplée au réseau	Partielle	Idem (2) au prorata de la part réseau
5	Production d'énergie électrique « propre » au prorata de la consommation effective	Recharge sur le réseau + production d'électricité « propre » sur le réseau (photovoltaïque, éolien, etc)	Oui	Recherche d'un bilan équilibré : autant d'énergie électrique verte renvoyée sur le réseau que d'énergie délivrée par le réseau

La solution 1 n'est utilisée que pour des véhicules expérimentaux.

La solution 2 (recharge intégrale sur le secteur) est peu satisfaisante en terme de bilan énergétique et environnemental : celui-ci est en effet lié au mode de production du réseau électrique. L'usage est donc localement « propre », mais non globalement.

La solution 3 (station autonome, production renouvelables) n'est pas intéressante en site raccordé comme au Marais du Vigueirat : elle oblige notamment à surdimensionner le champ de capteurs solaires et ne permet pas d'envoyer la surproduction sur le réseau.

La solution 4 (recharge sur centrale photovoltaïque) couplée au réseau permet au contraire d'optimiser la production solaire.

Une autre voie (5) consiste, pour « équilibrer » le bilan global du centre à produire une énergie « propre » au prorata de la consommation. L'énergie conventionnelle appelée est ainsi globalement compensée par une énergie à très faible impact énergétique et environnemental.

Pour le site du Vigueirat il convient de privilégier les solutions 4 et 5.

## X5 Aides

### Véhicules utilitaires électriques

*A compléter*

### Cyclomoteurs électriques

Aide de 510 euros par cyclomoteur, avec conditions d'octroi des aides achat groupé d'un minimum de 3 cyclomoteurs électriques, ou acquisition de 2 cyclomoteurs électriques lors des 2 années précédentes

## X6 Partenaires éventuels

### Fabricants de voitures utilitaires électriques

Plusieurs fabricants dont

<http://www.ste-marcel.com/veelec.html>

*A compléter*

**Fabricants de cyclomoteurs électriques**

ZYGO P.V.E : <http://www.zygopve.com/>

*A compléter*

TRANSPORT

Energies renouvelables

## Fiche Y Navette par bateaux solaires entre Mas Thibert et l'accueil

### Y1 Description

Mise en place d'un système de navette par bateaux photovoltaïques sur le canal entre Mas-Thibert et l'accueil, soit sur 3,5 km.

Parmi les modèles d'équipements possibles :

#### Aquabus C60 Standard (Suisse)



Catamaran électrosolaire à 60 à 75 passagers.

Plate-forme de 60 m<sup>2</sup> permettant un aménagement adapté.

Longueur hors tout 14,0 m. Largeur hors tout : 6,6 m. Tirant d'eau hors tout 1 m

Moteur EE2 électrique 2 x 8 kW. Tension des batteries 48 V. Surface de panneaux solaires 20 m<sup>2</sup>.

Autonomie sans soleil (batteries rechargées) à vitesse de croisière : 8 h

Autonomie avec soleil porté à 12 h

#### SOLEMAR 30 de Seacleaner Trawler S.A. (Espagne)



Catamaran électrosolaire à 30 passagers.

Longueur hors tout 10,0 m. Largeur hors tout : 3,5 m. Tirant d'eau mini 0,60/maxi 0,90 m.

Puissance panneaux solaires : 2,25 kWc, soit environ 20 M2.

Moteur électrique 2 x 2,4 kW. Tension des batteries : 24 V.

24 batteries de 490 Ah.

#### Navettes

Durée du trajet pour une vitesse en charge moyenne de 5 nœuds : 25 mn Avec de débarquement et d'embarquement, chaque déplacement durera au minimum 40 mn.

Avec 2 navettes de C60 le flux de visiteurs serait donc au maximum de 90 visiteurs à l'heure, avec un temps d'attente de 35 mn maximal.

## Y2 Avantages

- ❑ Déplacement très silencieux, beaucoup moins perturbant qu'avec un moteur thermique

## Y3 Inconvénients

- ❑ Investissement important : de l'ordre de 150 000 euros pour le SOLEMAR

## Y4 Législation

Limitation de la vitesse à 8 km/h sur les canaux fluviaux (*pour le Canal du Midi. A vérifier pour d'autres canaux*).

## Y5 Références

C60 MW-Line : plusieurs références en Suisse, un équipement à Evian  
SOLEMAR 30 : ?

## Y6 Fabricants

MW-Line SA

*Chemin des Cerisiers 27 - 1462 Yvonand (Suisse) Tél. +41 24 430 40 70 - Fax +41 24 430 40 90*

<http://www.mwline.ch/index.html>

SOLEMAR (Espagne)

<http://www.seacleaner.com/solemar/>



TRANSPORT

Energies renouvelables

## Fiche Z Production de biocarburant à base d'huile végétale pure (HVP)

### Z1 Description

Utilisation d'huile végétale pure (HVP) comme biocarburant à partir d'oléagineux produits sur l'exploitation, notamment sur une partie des 50 hectares récemment achetés à l'entrée du domaine par le Conservatoire du Littoral.

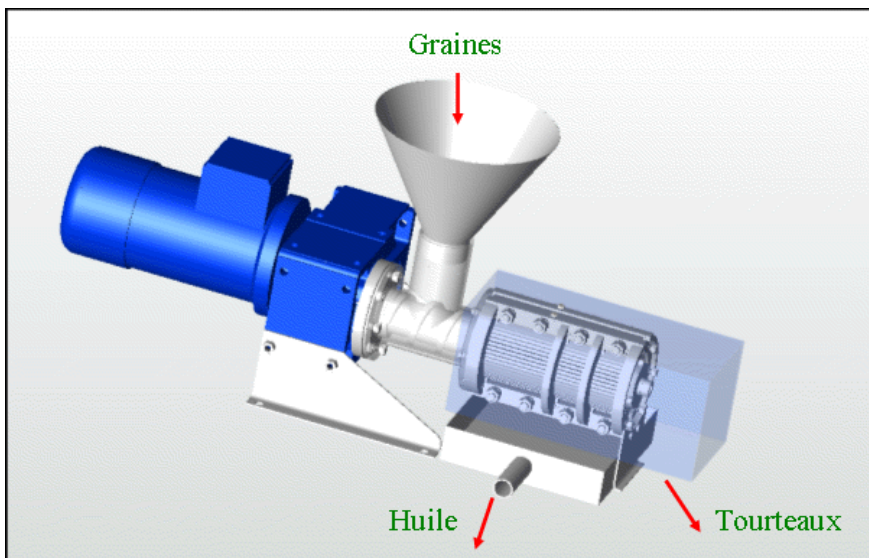
Production possible :

Tournesol	Peu d'intrant Culture sèche possible peu ou non irriguée
Colza	Rotation nécessaire
Chanvre	Intéressant
Euphorbe	Pas de données sur les possibilités réelles
Lin	Intéressant

### Fabrication

La fabrication, assez simple, comporte trois phases : trituration, décantation sur plusieurs jours et filtration.

Une presse (ou un pressoir, procédé traditionnel) extrait l'huile à froid. Outre l'huile, ce procédé donne des tourteaux dont le taux résiduel de matières grasses est de l'ordre de 6 à 12%.



Presse OLEANE de la société « La Mécanique Moderne »

La fabrication de l'huile végétale brute requiert des investissements assez modérés (une trituseuse revient à environ 10 000 euros) et peu de technicité.

Les tourteaux peuvent être revendus pour l'alimentation animale.

### Utilisation

L'HVP est peut être utilisée mélangée à du gazole ou bien pure :

Diesel à injection indirecte	30 % à 50 % de HVP possible sans modification du moteur selon type de pompe à injection jusqu'à 100 % avec modification
Diesel à injection directe	10 % de HVP sans modification Au-delà installation d'une bi-carburant

Le biocarburant produit est un corps stable, peu dangereux et peu polluant. Le stockage ne pose pas de problème.

Utilisation possible sur le site des Marais du Vigueirat :

- véhicules du centre
- minibus
- tracteurs
- moteurs thermiques
- pompage sur moteurs thermiques

## Z2 Bilan énergétique

Cette filière dite « courte » présente un très bon bilan environnemental, de l'ordre de 4 à 5 kWh produits pour 1 kWh utilisée lors des phases de production et de traitement.

A titre indicatif, un hectare peut produire 800 à 1000 litres d'HVP. La mise en culture de 10 ha permettrait donc de couvrir la totalité des besoins en carburant du site.

## Z3 Avantages

- Les propriétés physiques des huiles HVP sont semblables à celles du gazole

## Z4 Inconvénients

- Au-delà d'un certain pourcentage, la moindre viscosité des HVP nécessite un chauffage préalable pour utilisation dans des moteurs diesels classiques.
- La présence de phospholipides peut provoquer des encrassements du moteur. Très riches pour l'alimentation animale il est préférable qu'ils restent dans les tourteaux. Il convient donc de limiter en pression la trituration.

## Z5 Réglementation

### Usage

En France l'usage des HVP est autorisé pour la production d'électricité et de chaleur (cogénération, irrigation, moteurs en poste fixe, etc.).

### TIPP

En France les biocarburants sont exonérés de la TIPP à l'exception des huiles végétales pures qui soumis à la TIPP ... et donc considérés comme des produits pétroliers (!)

Cette position risque de devoir être rapidement modifiée, une directive européenne en cours de transposition<sup>1</sup> ayant clairement classé les HVP parmi les biocarburants. Il est cependant possible de demander une dérogation.

<sup>1</sup> Le 17 mai 2003 est paru la version finale d'une nouvelle directive européenne (2003/30/CE) sur les biocarburants. Elle précise que l'huile végétale pure fait bien partie des biocarburants :

j) « huile végétale pure » : huile produite à partir de plantes oléagineuses par pression, extraction ou procédés comparables, brute ou raffinée, mais sans modification chimique, dans les cas où son

Les groupes de cogénération et moteurs fixes au HVP ne supportent pas, par contre, de taxes sur les carburants.

#### Sur la situation actuelle en France

Seule la *commercialisation* des HVP fait l'objet d'un recours juridique de l'Etat : l'utilisation de HVP pour sa consommation personnelle n'a jamais fait l'objet de poursuites.

Il n'en reste pas moins qu'il y a un vide juridique sur cette question et que la position de la France par rapport aux HVP (considérées fiscalement comme produits pétroliers) est en contradiction avec la Directive Européenne de 2003.

## Z6 Références

<http://www.aile.asso.fr/>

Etude de faisabilité sur l'utilisation d'huile végétale pure pour la production d'énergie en agriculture, mise en œuvre par la FDCUMA de Mayenne et le CIVAM DEFIS de Loire-Atlantique, en partenariat avec AILE et financée par l'ADEME Pays de Loire. Le premier rapport a été remis en mars 2004. Rapport non disponible sur le site.

---

*utilisation est compatible avec le type de moteur concerné et les exigences correspondantes en matière d'émissions.*

Cette directive doit (aurait dû ...) s'appliquer au 1er janvier 2005.