

Méthode d'estimation des temps de travaux pour le défrichage et l'andainage mécanique d'une palmeraie industrielle

Le palmier à huile est un oléagineux pérenne qui entre en production 3 ans environ après la plantation, pour atteindre progressivement son potentiel maximal 3 à 5 ans plus tard, selon les conditions écologiques de la région. Sa production d'huile, obtenue par usinage immédiat de ses fruits (4-5 t d'huile totale/ha, selon les conditions écologiques, pour les cultures sélectionnées) est telle, qu'il tient une place de choix parmi les oléagineux tropicaux.

L'importance des investissements totaux nécessaires par ha pour la plantation et l'usine (3 000 à 4 500 US \$/ha) conduit néanmoins les promoteurs à examiner avec précision tous les facteurs de rentabilité. Parmi ceux-ci, les opérations de déforestation et d'andainage, qui représentent en moyenne de 28 à 35 p. 100 des dépenses d'investissement agricole et 10 à 15 p. 100 des investissements globaux, font l'objet d'une attention particulière, notamment si les travaux sont réalisés par les propres moyens du promoteur.

Une estimation des temps de travaux et des dépenses à engager est par conséquent indispensable lors de l'établissement des devis prévisionnels.

La méthode exposée dans ce conseil se propose simplement de permettre une première approche de ce problème dans le cas d'une utilisation d'engin à chenilles classique. Elle ne concerne pas celle réservée à de très gros programmes annuels comme, par exemple, le « Tree-crusher » de Letourneau.

I. — LES TECHNIQUES DE DÉFORESTATION ET D'ANDAINAGE

La culture du palmier en zone forestière n'implique pas nécessairement de préparation particulière du sol après défrichage (labour).

Les interlignes (larges de 7,80 m), dégagés pour permettre le passage ultérieur des ouvriers et des machines agricoles d'exploitation, sont simplement ensencés avec une plante de couverture (*Pueraria*) pour conserver les qualités du sol et faciliter l'entretien.

Dans ces conditions, le dessouchage des arbres qui est une opération coûteuse et qui nécessite des travaux ultérieurs de nivellement est inutile et on peut se contenter du seul sectionnement des souches à ras du sol (arasage). La technique la plus rapide et la plus rentable pour les tracteurs à chenilles classiques implique l'utilisation d'une lame à éperon, du type « Rome KG ».

Après déforestation, on procède généralement à un « brûlage » léger et/ou au tronçonnage de la végétation

abattue pour réduire la masse végétale et améliorer les conditions d'andainage.

Les lignes de palmiers sont toujours orientées Nord-Sud, pour ménager le maximum d'ensoleillement. Les andains réalisés après l'abattage leur sont donc parallèles et l'écartement entre leurs axes sont des multiples de la distance qui sépare deux lignes de palmiers. Le plus petit écartement admissible est ainsi de 15,60 m ($7,80 \times 2$) car il permet d'accéder à tous les arbres sur un côté.

Bien entendu, chaque fois que les conditions le permettent (faible densité de la masse végétale), il faut s'efforcer d'obtenir un écartement plus grand pour améliorer l'exploitation et l'accès, même si la plantation est un peu moins homogène en raison de la légère perte de l'effet bénéfique de l'andain (humidité, matière organique) sur la croissance des palmiers.

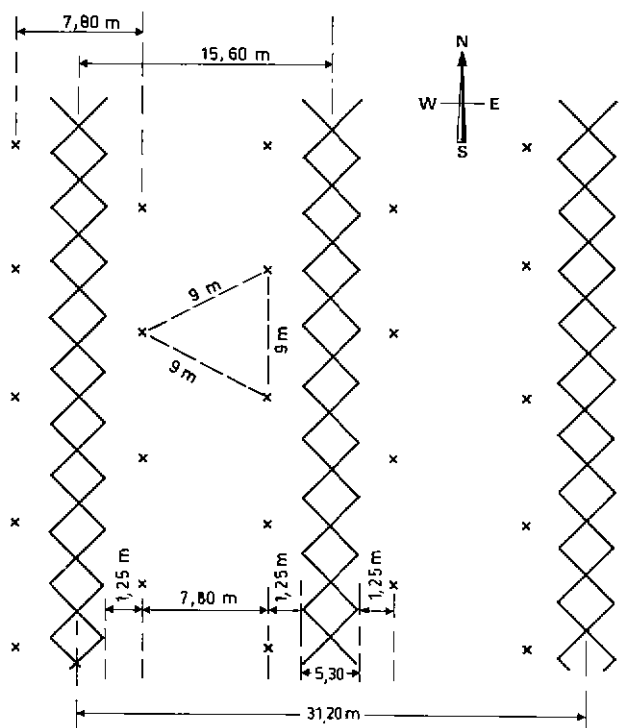


FIG. 1. — Exemple de dispositif d'andainage, palmiers à huile.

Example of windrowing lay out, oil palms.

Ejemplo de dispositivo de apilado, palma aceitera.

X Emplacements des palmiers (Emplacement of each palm. Ubicación de las palmas).

X Andains (Windrows, Apiles).

Sachant que plusieurs relations existent entre les temps de travaux et la nature du couvert forestier (densité des arbres de différents diamètres, qualité des essences, densité du sous-bois, topographie, etc...), il faut procéder, lors de reconnaissances de terrains, à des **inventaires forestiers représentatifs** des secteurs reconnus favorables à la culture du palmier.

L'expérience ayant montré qu'une puissance insuffisante conduit à une augmentation sensible des temps consacrés aux opérations, les éléments d'estimation fournis ci-après, pour le cas d'une forêt tropicale classique, concernent des engins d'au moins 235 ch (la même puissance est généralement employée pour l'abattage et l'andainage).

II. — MÉTHODE D'ESTIMATION DES TEMPS DE TRAVAUX

Les études économiques entreprises par l'I. R. H. O. dans différentes parties du monde (Côte-d'Ivoire, Colombie, Brésil, Pérou) ont montré que les meilleurs résultats étaient obtenus en adoptant au préalable **un temps de base** correspondant à la durée de travail nécessaire au déforestation ou à l'andainage d'un ha supportant **une densité totale d'arbres de tous diamètres** de 300 sujets dont 2 à 4 seulement de plus de 150 cm.

Ce temps de base est de l'ordre de 3 h.

En fonction des observations réalisées sur de nombreux chantiers, on propose d'adopter les éléments d'estimation suivants :

a) Déforestation.

Temps de base/ha 3 heures

Densité totale inférieure à 300 arbres :

- moins de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha + 0 p. 100
- plus de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha . + 20-30 p. 100

Densité totale comprise entre 300 et 600 arbres :

- moins de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha + 15 p. 100
- plus de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha. + 40 p. 100

Densité totale supérieure à 600 arbres :

- moins de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha + 20 p. 100
- plus de 5 arbres de 150 cm de diamètre/ha . + 50 p. 100

Des coefficients supplémentaires doivent être prévus pour tenir compte de la dureté des essences, de la topographie, de l'humidité du sol, de la qualité du personnel de conduite et de l'état de vétusté du matériel (l'indice 1 représentant la situation idéale, on peut affecter les estimations d'un indice 1,1 à 1,2 si les conditions de travail sont défavorables ou mauvaises).

b) Andainage (Tabl. I).

On appellera « faible densité du couvert » une densité voisine de 300 à 400 arbres/ha de tous diamètres, dont 2 à 5 de 150 cm.

Dans le cas de « l'andainage-arasage », les coefficients concernant la topographie, l'humidité du sol, la qualité du personnel et la vétusté du matériel seront appliqués dans le même esprit que pour l'abattage (1,0 pour la situation idéale, 1,1 et 1,2 si les conditions sont défavorables ou mauvaises).

TABLEAU I

Ecartements entre axe d'andains <i>Interaxial spacing of windrows</i> Distancias entre-ejes de apiles	Qualité du brûlage préalable <i>Quality of preliminary burn</i> Calidades de la quema previa	Densité du couvert initial <i>Density of initial cover</i> Densidad de la cobertura inicial	Temps d'andainage <i>Windrowing time</i> Duración de apilado
15,60 m	Bon (<i>Good. Buena</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	3 heures (<i>3 hours. 3 horas</i>) + 0 p. 100 + 10 p. 100
	Moyen (<i>Average. Mediana</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 15 p. 100 + 20 p. 100
	Nul (<i>Nil. Nula</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 25 p. 100 + 30 p. 100
31,20 m	Bon (<i>Good. Buena</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 10 p. 100 (1) + 15 p. 100
	Moyen (<i>Average. Mediana</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 20 p. 100 + 25 p. 100
	Nul (<i>Nil. Nula</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 30 p. 100 + 35 p. 100
46,80 m	Bon (<i>Good. Buena</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 20 p. 100 (1) + 25 p. 100
	Moyen (<i>Average. Mediana</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 30 p. 100 + 40 p. 100
	Nul (<i>Nil. Nula</i>)	Faible-(<i>Low-Baja</i>) Forte-(<i>High-Fuerte</i>)	+ 50 p. 100 + 60 p. 100

(1) Effet écartement-(*Spacing effect-Efecto separación*).

III. — CONCLUSIONS

La mécanisation totale du défrichage permet de réaliser des programmes annuels de plantation de palmiers à huile importants et par conséquent d'assurer un meilleur bilan financier d'exploitation.

Les études entreprises depuis plus de 15 ans pour la mise en place de grandes unités industrielles de palmiers à huile ont permis de préciser les techniques les plus conformes aux objectifs poursuivis et d'évaluer les temps moyens nécessaires aux diverses opérations

et l'incidence des facteurs qui influent sur le rendement du matériel.

Elles ont montré notamment tout le soin qu'il convient d'apporter au choix de la méthode, des équipements et du matériel.

Actuellement, et pourvu que l'on s'entoure de toutes les précautions nécessaires, on peut affirmer que le déforestage mécanique est la seule méthode susceptible de permettre la mise en place de programmes annuels importants.

G. MARTIN.

Method of estimating the Time required for Land clearing and Mechanical Windrowing of an industrial oil palm Plantation

The oil palm is a perennial oil plant, which comes into bearing about three years after planting, to reach its maximum potential progressively 3 to 5 years later, according to the ecological conditions of the region. Its oil yield, obtained through immediate processing of its fruit (4-5 tons of total oil/ha according to the ecological conditions for selected crops) is such that it holds a choice position amongst tropical oil crops.

The size of the total investment necessary per ha for the plantation and the oil mill (3 000 to 4 500 U.S. \$/ha) nevertheless leads promoters to examine all the economic factors in detail. Amongst these, deforesting and windrowing operations, which represent an average of 28 to 35 p. 100 of the agricultural investment and 10 to 15 p. 100 of the overall investments, are the subject of particular attention, especially if the work is done by the promoter himself.

As a result, an estimation of the work time and expenses to be undertaken is indispensable when establishing an estimate of costs.

The method set out in this advice note is simply intended to allow a first approach to this problem in the case of the use of a standard caterpillar machine. It does not concern that reserved for very large annual programmes, for example Letourneau's « Tree-crusher ».

I. — DEFORESTING AND WINDROWING TECHNIQUES

The cultivation of oil palm in a forest region does not necessarily imply special preparation of the soil after land clearing (labour).

The interlines (7.80 m wide), cleared to allow the subsequent entry of labourers and agricultural machines, are simply sown with a cover plant (Pueraria) to preserve the qualities of the soil and facilitate maintenance.

In these conditions, the destumping of trees, which is a costly operation and necessitates subsequent levelling, is useless, and it is sufficient simply to **shear the stumps at round level** (razing). The most rapid and economical technique for the standard caterpillar tractors involves the use of a **spur blade** of the « Rome KG » type.

Deforesting is generally followed by a light burn and/or sawing of the felled vegetation to reduce the mass of foliage and improve windrowing conditions.

The oil palm lines are always oriented North-South to provide the maximum sunshine. Windrows made after felling are thus parallel to them and the space between their axes is the multiple of the distance which separates two lines of oil palm. Thus the smallest permissible spacing is 15.60 m. (7.80 × 2) as it allows access all along one side of the lines of trees.

Naturally, each time that conditions allow it (where the mass of vegetation is not too dense), every effort must be made to obtain wider spacing to improve exploitation and access, even if the plantation is slightly less homogeneous because of a slight loss of the beneficial effect of the windrow (humidity, organic matter) on the growth of the palms.

Knowing that several relationships exist between the work time and the nature of the forest cover (density of trees of varying

diameters, quality of varieties, thickness of undergrowth, topography etc...) when the land is surveyed **representative forest inventories must be made** of the sectors acknowledged as favourable to oil palm cultivation.

Experience having shown that insufficient power leads to a perceptible increase in the time devoted to the operations, the elements of estimation given below for the case of a classical tropical forest concern machines of at least 235 HP (the same power is generally employed for felling and windrowing).

II. — METHOD OF ESTIMATING WORK TIME

The economic studies undertaken by the I. R. H. O. in different parts of the world (Ivory Coast, Colombia, Brazil, Peru) have shown that the best results were obtained by first of all adopting a **basic time** corresponding to the duration of the work necessary for deforesting or windrowing one hectare supporting a **total tree density of all diameters of 300 subjects**, of which only 2 to 4 are more than 150 cm Ø.

This basic time is about 3 hours.

In function of observations made on numerous work-sites, it is proposed to adopt the following elements of estimation:

a) Deforesting.

Basic time/ha	3 hours
<hr/>	
Total density of less than 300 trees :	
● less than 5 trees of 150 cm in diameter/ha .	+ 0 p. 100
● more than 5 trees of 150 cm in diameter/ha	+ 20-30 p. 100
Total density between 300 and 600 trees :	
● less than 5 trees of 150 cm in diameter/ha .	+ 15 p. 100
● more than 5 trees of 150 cm in diameter/ha	+ 40 p. 100
Total density of more than 600 trees :	
● less than 5 trees of 150 cm in diameter/ha .	+ 20 p. 100
● more than 5 trees of 150 cm in diameter/ha	+ 50 p. 100

Additional coefficients should be provided to take account of the hardness of the species, of the topography, the humidity of the soil, the quality of the drivers and the state of wear of the material (index 1 representing the ideal situation, estimations can be made on an index 1.1 to 1.2 if the working conditions are unfavourable or bad).

b) Windrowing (Tabl. I).

A density of about 300-400 trees/ha of all diameters, of which 2-5 are 150 cm Ø will be called « low cover density ».

In the case of « windrowing-razing », the coefficients concerning the topography, soil humidity, quality of the personnel and the state of wear of the material will be applied in the same manner as for felling (1.0 for the ideal situation, 1.1 and 1.2 if the conditions are unfavourable or bad).

III. — CONCLUSIONS

Total mechanization of land clearing allows large annual programmes of oil palm planting to be realized, and as a result assures a healthier balance sheet.

The studies undertaken for more than 15 years for the planting of large industrial oil palm units have made it possible to define the techniques that correspond best to the objectives pursued and to

evaluate the average time necessary for the various operations and the incidence of factors which affect the output of the material.

In particular they have shown the care that must be taken in the choice of method, equipment and material.

At present, and provided all necessary precautions are taken, it can be affirmed that mechanical deforestation is the only apt method for large annual planting programmes.

G. MARTIN.

Metodos de estimacion de los tiempos de trabajo para el desmonte y el apilado mecanico de los palmerales empresariales

La palma aceitera es una oleaginosa perenne, con inicio de producción a los tres años después de la siembra aproximadamente, alcanzando progresivamente su potencial máximo dentro de los 3 a 5 años siguientes, según las condiciones ecológicas de la región. Por su producción de aceite, que procede de un tratamiento inmediato de los frutos (4-5 toneladas de aceite total/ha, según las condiciones ecológicas, para los cultivos seleccionados), es una de las oleaginosas tropicales más interesantes.

Sin embargo, considerando la importancia de las necesidades de inversiones totales por hectárea para la plantación y la fábrica (3 000 a 4 500 US \$/ha), los cultivadores deben estudiar de una manera precisa todos los factores de rentabilidad. Entre dichos factores se tendrá especial cuidado en las operaciones de desmonte y apilado, especialmente si el cultivador realiza estos trabajos por sus propios medios, ya que suelen representar de 28 a 35 p. 100 de los gastos de inversiones agrícolas, y de 10 a 15 p. 100 del conjunto de inversiones como promedio.

Por lo tanto, en el momento de establecerse los presupuestos de previsión, es indispensable hacer una estimación de los tiempos de trabajo y de los gastos a realizar.

El método expuesto en este « Consejo » sólo permite un « primer estudio » de este problema en el caso de utilizarse un vehículo de carriles clásico. Es muy diferente del método utilizado en el caso de programa anuales muy importantes, por ejemplo con el « Tree-crusher » de Letourneau.

I. — LAS TÉCNICAS DE DESMONTES Y DE APILADO

El cultivo de la palma en zona selvosa no obliga a una preparación especial del suelo después del desmonte (labor).

Se despejan las interlíneas (de 7,80 m de ancho) para facilitar el paso posteriormente a los trabajadores y a las máquinas agrícolas de explotación, y sólo se siembra en las interlíneas una planta de cobertura (*Pueraria*) para conservar las cualidades del suelo y facilitar el mantenimiento.

En tales condiciones, el despejado de los árboles que es una operación cara y que necesita trabajos posteriores de nivelación, resulta inútil, y uno puede contentarse con **cortar las cepas a ras de suelo** (rozado). La técnica más rápida y rentable para los tractores de orugas clásicos implica la utilización de una **hoja de espalón de tipo « Rome KG »**.

Después del desmonte se suele efectuar una « quema » ligera y (o) un tronzado de la vegetación tumbada para reducir la masa vegetal y mejorar las condiciones de apilado.

Las hileras de palmas siempre están orientadas de Norte a Sur, para facilitar lo más posible la insolación. Los apiles realizados después del corte son paralelos a las mismas por lo tanto, y la distancia entre los ejes de apiles es un múltiplo de la distancia entre dos hileras de palmas. Así es como la separación mínima es de 15,60 m (7,80 × 2) : permite llegar a todos los árboles en un solo lado.

Naturalmente, cada vez que las condiciones lo permiten (baja densidad de la masa vegetal), se debe procurar una distancia mayor para mejorar la explotación y el acceso, incluso si la plantación es un poco menos homogénea considerando la ligera pérdida del efecto benéfico del apile (humedad, materia orgánica) en el crecimiento de las palmas.

Considerando el que existen varias relaciones entre el tiempo de trabajos y la naturaleza de la cobertura selvosa (densidad de los árboles de diferentes diámetros, calidad de especies, densidad de maleza, topografía, etc ...), durante el reconocimiento del terreno, es preciso efectuar **inventarios selvicos representativos** de los sectores de los que se reconoce que son favorables al cultivo de la palma aceitera.

Ya experimentamos que una potencia insuficiente lleva un aumento notable de los tiempos de operaciones, por lo tanto los elementos de estimación que damos a continuación en el caso de una selva tropical clásica se refieren a vehículos

de por lo menos 235 HP (se suele utilizar la misma potencia para la tumba y el apilado).

II. — METODO DE ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

Los estudios económicos que el I. R. H. O. emprendió en diferentes partes del mundo (Costa de Marfil, Colombia, Brasil, Perú), muestran que se consiguen los mejores resultados escogiendo previamente un **tiempo de base** que corresponda a la duración del trabajo necesario para el desmonte o el apilado de una hectárea, **con densidad total de árboles de todos diámetros** de 300 sujetos, 2 a 4 de los cuales solamente pasan de los 150 cm.

Este tiempo de base es de poco más o menos 3 horas.

En base a las observaciones realizadas sobre numerosos trabajos, proponemos escoger los siguientes elementos de estimación :

a) Desmonte.

Tiempo de base por hectárea 3 horas

Densidad total inferior a 300 árboles :

- menos de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha. + 0 %
 - más de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha. ... + 20-30 %
- Densidad total comprendida entre 300 y 600 árboles :
- menos de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha. + 15 %
 - más de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha ... + 40 %
- Densidad total superior a 600 árboles :
- menos de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha . + 20 %
 - más de 5 árboles de 150 cm de diámetro/ha ... + 50 %

Se debe prever coeficientes suplementarios para tener en cuenta la dureza de especies, la topografía, la humedad del suelo, la calidad del personal de mando y el estado de vetustez del material (el índice 1 representa la situación ideal y se puede atribuir a las estimaciones un índice 1,1 a 1,2 si las condiciones de trabajo son desfavorables o malas).

b) Apilado. (Cuadro I).

Se llama « baja densidad de cobertura » a una densidad de poco más o menos 300 a 400 árboles/ha de todos diámetros, entre los cuales 2 a 5 de 150 cm.

En el caso del « apilado-rozado », se aplicarán los coeficientes relativos a topografía, humedad del suelo, calidad del personal y vetustez del material, con la misma idea que en el caso del desmonte (1,0 para la situación ideal, 1,1 y 1,2 si las condiciones son desfavorables o malas).

III. — CONCLUSIONES

La mecanización completa del desmonte permite realizar importantes programas anuales de siembra de palma aceitera y por lo tanto asegurar un mejor balance financiero de explotación.

Los estudios emprendidos desde hace más de 15 años para el inicio de grandes unidades empresariales de palma aceitera permitieron precisar las técnicas más conformes con los objetivos que se persiguen, estimar los promedios de tiempo necesario en las diversas operaciones, y la incidencia de los factores que influyen sobre el rendimiento del material.

Entre otras cosas mostraron cuánto se debe cuidar la selección del método, de los equipos y del material.

En la actualidad, y siempre que se tomen todas las precauciones necesarias, se puede afirmar que el desmonte mecánico es el único método que permita iniciar importantes programas anuales.

G. MARTIN.