

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
 The Million Trees Forest Project and Network The climate to save the future

# 歡迎!

Souhaiter la bienvenue~!  
 Herzliche Willkommen!  
 Welcome!

停止空談 開始種植  
 Arrêtez de parler et débutez de planter  
**STOP TALKING START PLANTING**




1

可持續發展單位 - 傳訊教育及宣傳科  
 生態課程大綱

## 熱帶荒漠的人地關係

停止空談 開始種植  
 Arrêtez de parler et débutez de planter  
**STOP TALKING START PLANTING**



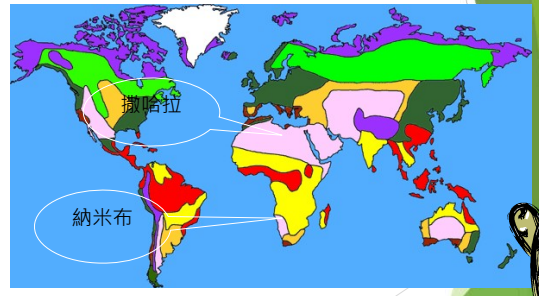

2

- « 國際百萬森林計劃 (包括十億樹木行動及地球植林計劃) - 聯合國環境署 » 香港區項目
- Les événements de reboisement et de verdissement du projet mondial de million d'arbres (avec la campagne pour un milliard d'arbres et le programme de 'plantons pour la planète') sous PNUE - pour la région hongkongaise en
- The « International Million Trees ( Forest ) Project & Network (with the billion trees campaign and the "plant for the planet" program) under UNEP » - Trees Conservation & Planting Events for Hong Kong Region



3


## 內容



4

## 內容

- 環境特徵及主要的人類活動
- 雨林環境予人類活動提供的機會和限制
- 人類活動及環境帶來的影響
- 主要受到副熱帶高壓所籠罩，空氣多下沉增溫，難以致雨。
- 若為高山阻隔、位處內陸、或熱帶西岸，均可以形成荒漠。



5

## 1. 熱帶荒漠的環境特徵

1. 大氣特徵
2. 水文特徵
3. 岩圈特徵
4. 生物特徵

6

### 1.1. 大氣特徵

- ▶ 熱帶特徵=全年炎熱
  - ▶ 高的太陽輻射
  - ▶ 年平均溫度高(>18°C沒有低過10°C的月份)
  - ▶ 日溫差大(>20°C)



7

### 1.1. 大氣特徵

- ▶ 水分特徵=低降水
  - ▶ 年雨量低·(<250毫米·極端情況下可少於100毫米以下)
  - ▶ 不可靠·在空間和時間上都呈區域性
  - ▶ 突發、偶然和短時間的暴雨
  - ▶ 多為對流雨
  - ▶ 低的相對濕度
  - ▶ 年降水量<潛在蒸散量→水分虧缺



8

### 1.2. 水文特徵

- ▶ 河流均為間斷河
  - ▶ 流量年差很大·流量常處於低水平
  - ▶ 地下水多由外來來源所補充·低水位
  - ▶ 暴雨之後會出現災難性的急速泛濫



9

### 1.3. 岩圈特徵

- ▶ 鹽土/ 旱成土
- ▶ 土層薄、土粒較粗
- ▶ 發展不成熟
- ▶ 淋溶少
- ▶ 有機物量低、土地瘦瘠
- ▶ 易受侵蝕

10

### 1.4. 生物特徵

- ▶ 數量、種類少
  - ▶ 植被稀疏不連貫
  - ▶ 矮身、抗旱、有適應鹽化和乾旱的能力
  - ▶ 沒有層次化的結構



11

## 2. 熱帶荒漠環境提供人類的機會及限制


- 大氣特徵：高日照、低降水

機會	限制
高溫 →長生長期	極端的天氣(蒸騰強、 風強、水少) →限制農業活動 →影響人命和活動 →欠固定聚落 →豪雨導致反濫

12

## 2. 熱帶荒漠環境提供人類的機會及限制

▶ 水文特徵：流量差大，少永久性河流

機會	限制
	缺乏可靠水源 → 難以灌溉 → 高鹽度，如勉強使用，會造成土壤鹽化 → 豪雨導致反濘 → 塊體移動、侵蝕，破壞農作物

13

## 2. 熱帶荒漠環境提供人類的機會及限制

■ 岩圈特徵：養分不足

機會	限制
大量未開發土地 → 邊緣土地+灌溉→農業(邊緣農業) → 礦物資源，如石油	土壤欠缺養分 → 土壤瘦瘠 → 鹽土及鹽殼 → 遷移沙丘的出現

14

## 2. 熱帶荒漠環境提供人類的機會及限制

■ 生物特徵：少植物量

機會	限制
特殊天然環境 → 如金字塔、沙丘可吸引遊客	少生物量 → 如人口上升，生態平衡會被破壞

15

## 2.1 熱帶荒漠進行耕作會遇到的問題

1. 乾旱：

- ▶ 水源不足(<250毫米)、降水不穩定，且多為密度高的暴雨，不利耕種，只有綠洲農業及邊緣耕種
- ▶ 不可靠
- ▶ 荒漠的乾旱可達一至數年
- ▶ 高蒸發引致土壤鹽化
  - ▶ 把鹽帶到泥土表面，形成鹽殼、硬盤等，使耕作困難
  - ▶ 灌溉亦會引致土壤鹽化

16

## 2.1 熱帶荒漠進行耕作會遇到的問題

2. 地下水問題：

- ▶ 受雨季影響
- ▶ 高蒸發率把地下水抽上地面，出現鹽化
- ▶ 過量用水又使地下水下降

3. 短時間的暴雨降水：

- ▶ 引致片蝕、氾濫，對聚落農田做成影響

17

## 2.1 熱帶荒漠進行耕作會遇到的問題

4. 強烈日照

- ▶ 少雲、低相對濕度，加上強烈日照，空氣乾燥
- ▶ 大量蒸發造成毛細管作用使地下水上升

5. 大型灌溉

- ▶ 須要高技術、管理及成本
- ▶ 灌溉會引致積水、鹽化或鈣化



18

## 2.1 熱帶荒漠進行耕作會遇到的問題

- 6. 人口稀少
  - ▶ 缺乏勞動力
- 7. 可達度低
  - ▶ 即使有資金及技術，亦難吸引大型永久性的聚落發展
  - ▶ 運費太高

19

## 3. 熱帶荒漠的人類活動

1. 自給畜牧農業—遊牧
2. 綠洲農業
3. 邊緣農業
4. 採礦
5. 工業
6. 旅遊業
7. 砍樹
8. 其他

20

## 3.1 熱帶荒漠的人類活動—遊牧

- ▶ 自足畜牧業(例子：北亞的朗迪耶族)
  - ▶ 進行遊牧的原因：
    - ▶ 乾旱
    - ▶ 土壤低承载力
    - ▶ 其他環境危機
- } 未能耕種 } 追雨  
} 減低風險 }

21

## 為甚麼遊牧會破壞荒漠生態環境？

- ▶ 迅速的人口增長
- ▶ 但缺乏就業機會 → ↑ 牲畜數目 → ↓ 草原的休牧期及輪牧週期
- ▶ 遷移距離受人為限制 → 牧民不能自隨雨而去.....

22

## 3.2 熱帶荒漠的人類活動—綠洲農業

- ▶ 在沙漠內，綠洲是唯一永久的聚落，亦是貿易樞紐，提供水源。
- ▶ 主要種植棗椰樹



23

## 3.2.1 綠洲農業面對的問題和解決方法

問題	解決方法
乾旱	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 灌溉渠道</li> <li>■ 在旱谷建壩收集洪水</li> <li>■ 興建運河或水管</li> </ul>
高蒸發率及強烈熱力阻礙植物生長	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 種植長根/ 抗旱/ 肉質植物</li> </ul>
沙暴	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 防風林</li> </ul>
沙丘侵入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 種植荒灌木</li> </ul>
暴洪	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 收集暴雨洪水</li> </ul>

24

### 3.2.2 人類開發綠洲可能引致的後果

- ▶ 由於荒漠十分乾旱，過分及經常抽取綠洲地下水，但又欠缺大氣的水分提供→地下水面下降
- ▶ 高蒸發率、強風、過度灌溉→地下水減少，土壤鹽化
- ▶ 農業放出的廢物會污染地下水

25

### 3.3 邊緣農業及早耕

- ▶ 邊緣農業
  - ▶ 在半乾旱地方(降雨量>250毫米，<400毫米)
  - ▶ 小心操控用水，通常實施早耕法
- ▶ 早耕法
  - ▶ 粗放式耕作
  - ▶ 毋須灌溉，利用覆蓋物去保護土壤水分
  - ▶ 亦會用休耕
  - ▶ 二至三年間只有一造

26

### 3.4 採礦

- ▶ 岩鹽、石膏(撒哈拉沙漠)、硝酸鹽(智利阿塔加瑪沙漠)、蛋白石(澳洲)、石油(中東)、鐵、銅.....



27

### 3.5 工業

- ▶ 荒漠資源提供工業發展：
  - ▶ 礦物
  - ▶ 太陽能
  - ▶ 便宜的土地，低人口密度
  - ▶ 特別有助具危險性的工業



28

### 3.5 工業

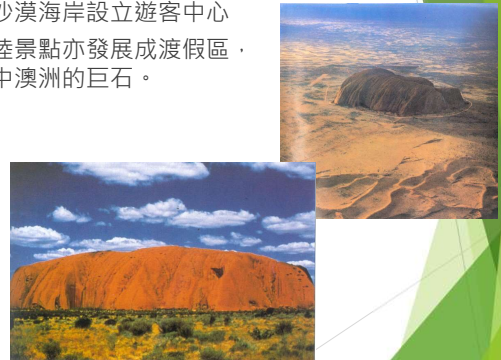
- ▶ 沙漠工業發展的困難：
  - ▶ 運費高昂
  - ▶ 資金籌集困難
  - ▶ 高建築費
  - ▶ 基建差
  - ▶ 缺乏工業用水的供應
  - ▶ 須依賴外國技術
  - ▶ 缺乏勞動力
  - ▶ 政治局勢動盪



29

### 3.6 旅遊業

- ▶ 沿沙漠海岸設立遊客中心
- ▶ 內陸景點亦發展成渡假區，如中澳洲的巨石。



30

### 3.7 砍樹

- ▶ 燃料、農業之用
- ▶ 砍樹率 > 天然復原速度 → 植被消失



31

### 4. 荒漠化

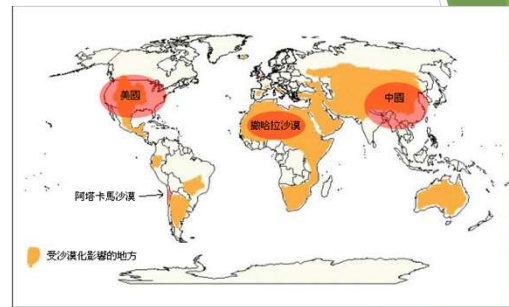
- ▶ 「荒漠化就是指由於各種因素，包括氣候改變及人類活動，所引致的土地退化，令土地漸漸變成乾旱、半乾旱及潮濕半乾旱地區」(UNCCD, 2001)
- ▶ 荒漠情況伸展入非荒漠地區，荒漠化最常出現於荒漠邊緣地區。

32

### 現況

- ▶ 現時每年約有六萬平方公里的土地變成生產力低的荒漠。
- ▶ 根據聯合國的資料，地球上受荒漠化影響的地區，面積共有三千八百多萬平方千米，而涉及的國家超過一百個。
- ▶ 1968-1973 年在薩赫勒地區連續六年大旱使西非各國包括：尼日爾、馬里、布基索法納、塞內加爾、乍得和肯尼亞等國的最佳耕地全部龜裂，地下水下降。在薩赫勒地區五百萬平方千米範圍內比較深的水井都乾無滴水。農牧業損失嚴重，如馬里的牲畜損失達 90%。

33



34

### 4.1 荒漠化的成因

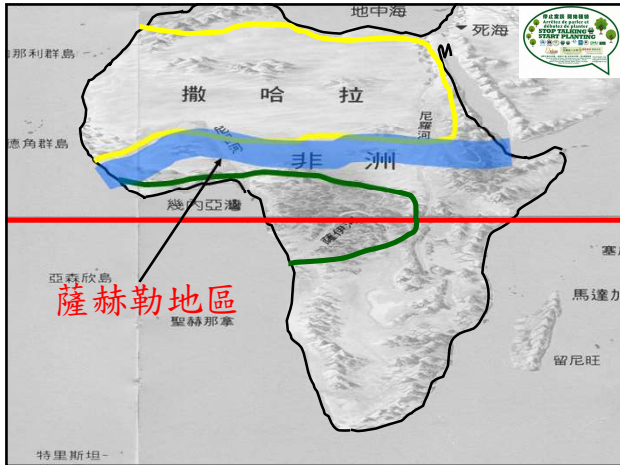
- ▶ 氣候因素
- ▶ 人類活動

35

### 4.2 荒漠化的天然成因

- ▶ 在短距離內雨量的變化很大，只要出現稍微的差異，便會造成影響。
- ▶ 在旱區，氣候不穩定，沒有固定的氣候模式
- ▶ 個案研究：北非薩赫勒地區，如埃塞俄比亞及蘇丹。

36

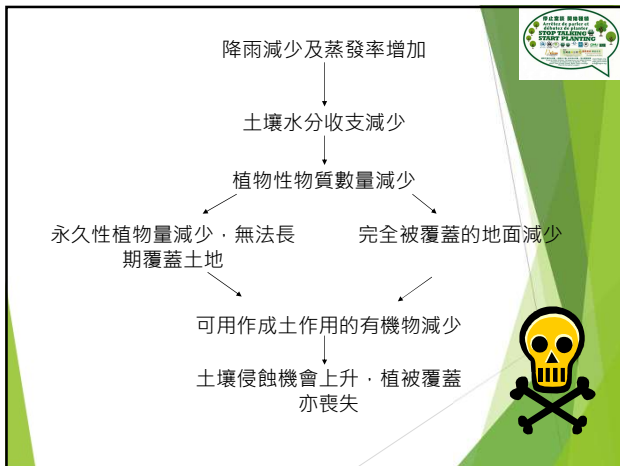


37

#### 4.2.1 氣候變化如何引致荒漠化

- ▶ 7000及5000千年前的薩哈拉氣候
- ▶ 1968至1974年間，薩赫勒地區面對著長期的旱災；在1980至1984年間，旱災重臨。
- ▶ 半沙漠區的強風可以把疏鬆的沙泥吹起，並帶到其他地區。
  - ▶ 如新疆塔克拉瑪干沙漠東南部風沙日數為145天。烏蘭布和沙漠北部，每年 $\geq 17$ 米/秒的起沙風日數平均18天，最大風速可達24米/秒。

38



39

#### 評估氣候變化在荒漠化起的作用

▶ 有說，氣候變化是導致荒漠化的主要「誘因」，你同意嗎？

- ▶ 在最近的 80-100年來，根據大氣降水的資料，撒哈拉南部的蘇丹—薩赫勒地區，在 1913-1916年，1944-1948年，1968-1973年都出現了持續的乾旱期。特別是1968-1973年的乾旱最嚴重，個別地區降雨量減少達50%，平均降雨量亦減少達10-20%。在這些乾旱的時期，撒哈拉的界線向南移動了幾百千米，在個別最乾旱的年份，熱帶稀樹草原在某些地方幾乎完全消失。
- ▶ 氣候變化(包括長期和短期的波動)持久的乾旱期是導致沙漠化的主要成因。但乾旱在沙漠邊緣地區是難以避免的，只有對沙漠土地和資源給予合理的正確使用，才能避免嚴重的荒漠化現象出現。

40

#### 4.3 人文活動與荒漠化

- ▶ 人文活動增加乾旱的嚴重性及持續性
- ▶ 但人類忽視這局限，反而引來急速的生態質素下降
- ▶ 很多人相信荒漠化的主因是**科技使用不當**，以致土地利用不得其法，而土地利用不得其法的基本原因則是**人口增加及貧窮**。
- ▶ 如果氣候是影響荒漠化的主導因素，那麼人類活動則進一步加速了荒漠化過程。

41

- ▶ 人口 $\uparrow$  → 柴薪需求 $\uparrow$  → 被砍植物 $\uparrow$
- ▶ 動物的排泄物被用於燃料，而非肥料 → 土壤質素 $\downarrow$
- ▶ 人口 $\uparrow$  → 食物需求 $\uparrow$  → 土地開發 $\uparrow$ 
  - ▶ 例如：蘇丹：遊牧被迫伸延到更乾旱的地區
- ▶ 一般百姓難以負擔高昂的土壤管理方法
- ▶ 熱帶雨林的居民vs熱帶荒漠的居民

42

### 4.3.1 荒漠化主要的人類活動

- ▶ 過度放牧
- ▶ 在脆弱及暴露於風和水侵蝕的土壤進行過度耕作
- ▶ 休牧及休耕期縮短，又不加有機肥料
- ▶ 伐木以作農地
- ▶ 砍伐植物作柴薪
- ▶ 差劣的灌溉及管理方法

43

### 4.3.1 荒漠化主要的人類活動

#### 1. 過度放牧

- ▶ 在人口↑，而對牲畜需求↑的同時，牧地空間卻↓
- ▶ 大部分植物都會因牲畜而直接或間接消失→土壤侵蝕
- ▶ 過度放牧會造成踐踏，特別在水井附近
- ▶ 例子：肯亞



44

### 4.3.1 荒漠化主要的人類活動

#### 2. 過度耕作

- ▶ 在人口↑，對食物需求↑→邊緣種植↑
- ▶ 休耕期↓→土壤侵蝕
  - ▶ 例子：埃塞俄比亞每年因開墾而失去十億噸表土
- ▶ 大部分種植者都是欠技術或經驗者
  - ▶ →收成↓→耕地面積↑
  - ▶ 例子：蘇丹每畝耕地產量比十年前減少50%
- ▶ 另一方面，由於可耕地面積缺乏，休耕地↓→土壤肥力難以恢復→生產力及土壤質素的↓。

45

### 4.3.1 荒漠化主要的人類活動

#### 3. 柴薪及植物採集

- ▶ 超過90%的非洲低發展人口都利用柴薪作燃料
- ▶ 人口↑→燃料耗量↑→移除固沙植物
- ▶ 樹木↓→防風林↓→土壤侵蝕↑→荒漠化
- ▶ 亦會採集高需求的野生植物和藥材，如髮菜
- ▶ 土地因而暴露，在風力作用下，流動沙丘因而形成，沙漠的面積亦向外擴展。
  - ▶ 據報導，每挖取兩的髮菜，就得破壞16個足球場的草地。

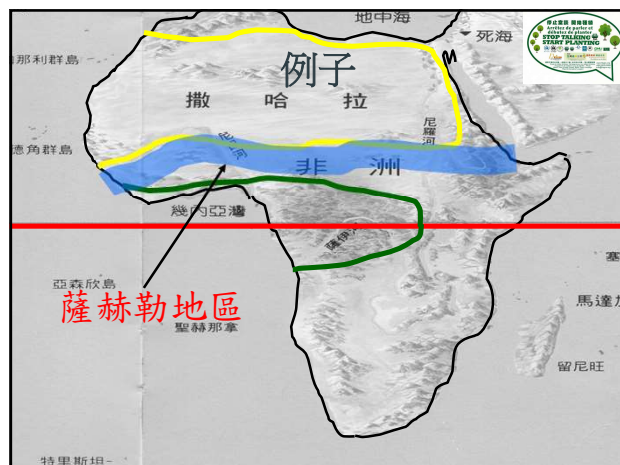
46

### 4.3.1 荒漠化主要的人類活動

#### 4. 不良的灌溉方法

- ▶ 灌溉本來提供了穩定的水源
- ▶ 可惜過度的灌溉則令土壤質素↓
  - ▶ 若欠缺良好排水→地下水位↑→土壤被浸
  - ▶ 加上蒸散>降水→毛細管作用→土壤及水源鹽化

47



48



### 4.3.2 荒漠化的防治方法

- ▶ 荒漠化主要是由人為活動壓力所致，所以防止荒漠化的方法亦均針對於此。
- ▶ 荒漠=自然條件嚴酷→不用人工促進促施→天然恢復的可能性↓
  - ▶ 控制人口
  - ▶ 適度的畜牧業發展
  - ▶ 植樹造林
  - ▶ 實施輪牧及輪耕制度
  - ▶ 教育及外國協助

49

#### 1. 控制人口

- ▶ 人口要與當地的土地生產力相適應，即人口不能大於土地承載能力
- ▶ 另一方面加強教育，使當地土人了解荒漠化的嚴重性，從防止荒漠化的原因以至資利用上徹底找尋解決方法。

50

#### 2. 適度的畜牧業發展

- ▶ 限制畜牧業的規模
- ▶ 按季節嚴控/調整牲畜的數量
- ▶ 限制容許畜牧的地域，限定農業的界限
- ▶ 避免商業化畜牧業，因它涉及地下水的過度開發，並會造成土壤壓實及植物的破壞。

51

#### 3. 植樹造林

- ▶ 在面臨荒漠化的地區植樹，可以固化泥土，防止土壤侵蝕的發生。
- ▶ 可特別種於丘間的低地
- ▶ 但要避免樹種單一性的林相，若遇天然災害或病蟲害發生，風險性非常高。
- ▶ 應發展混合林複層林相。

52

#### 4. 避免過度耕作

- ▶ 避免在降水<400毫米的地區耕作
- ▶ 小心實施灌溉
- ▶ 實施休耕

53


#### 5. 實施輪牧及輪耕制度

- ▶ 在遊牧業中，牛群或羊群在草場上漫無目標覓食，且蓄水資源分布稀落，牛群或羊群整日遠距離跋涉。
- ▶ 草類經過牛羊群不斷踐踏而枯死，地表裸露。
- ▶ 因此有系統地建立放牧地草場，實施輪牧制度，並教導牧牛者，將牛羊排泄的糞便就近埋入土壤，不但可增加土壤有機肥料及含水量而改善土壤構造，促進植被的生長。
- ▶ 亦可有規則的建造蓄水池，保障河流中下游均有足夠水源。

54

6. 封育沙化的棄耕地


- ▶ 已棄耕的土地禁止再次墾殖、放牧或樵採
- ▶ 讓天然植物得以養息和繁殖，使生態系統的平衡逐漸回復



55

7. 教育及外國協助

- ▶ 政府能教育其市民有關生育控制的重要性。
- ▶ 先進國家有較好的設備、財務及技術，可助其建立一個資料庫。



56

8. 其他

- ▶ 人造雨
- ▶ 人造湖
- ▶ 固丘




57

活動期間聯絡

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
To Million Trees, From Proven Forest Stewards. The climate to save the future.

- 電話: 67782670 / 69762635 / 59817036 (行動單位); 28762855 (辦公室)\*
- 無線電: 409.8375 MHz (8號頻道) - 參加者亦可使用 / 462.6875 MHz (CTCSS-110.9MHz)

(國際呼號 CALLSIGNS: VR2XGN)

- 電郵: info@hkgnu.org / pr@hkgnu.org 傳真: 39711469
- 活動網址: [http://www.hkgnu.org/reboisement\\_millionarbres.htm](http://www.hkgnu.org/reboisement_millionarbres.htm)
- 香港區委員會聯絡處: 尖沙咀新港中心2座907室
- 香港區委員會郵政信箱: 郵政信箱68046號

▶ CIMPTRNHK/HKGNU/HIMA/FPPLPHK-PFTPFHK/PNU-UNEP

58

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來  
To Million Trees, From Proven Forest Stewards. The climate to save the future.

\*聯合國環境署 - 國際百萬森林計劃香港區委員會 (包括十億樹木行動及地球植林計劃), 香港綠色自然聯盟 (HKGNU) 等

\*\*Le comité du projet et du réseau mondial de million d'arbres - la division hongkongaise (avec la campagne pour un milliard d'arbres, et le programme de 'plantons pour la planète'), sous le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUÉ); et L'association d'écologie de Hong Kong (HKGNU), et caetera.

\*\*\*[ The committee of international million trees / forest project and network - Hong Kong Region (with the Billion Trees Campaign, and the 'Plant for the Planet' Program), under the framework of United Nations Environment Programme (UNEP); Hong Kong Green Nature Union [HKGNU], etc. ]

二零一零年九月 09/2010  
<http://www.hkgnu.org> info@hkgnu.org  
 TEL: 28762855 / 67782670 / 69762635 / 59817036

停止空談 開始種植  
 Arrêtez de parler et  
 débutez de planter  
 STOP TALKING  
 START PLANTING

59




60



61