

# Kit pédagogique sur la désertification

## Études de cas



# La lutte

contre la désertification

# porte ses fruits

# La lutte contre la désertification porte ses fruits

« Ce qui embellit le désert,  
c'est qu'il cache un puits quelque part... »  
(*Le Petit prince*, Antoine de Saint-Exupéry)

**Les études de cas de ce fascicule sont destinées à fournir des exemples concrets de projets réussis, tous réalisés dans l'esprit de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CCD).**



# Mode d'emploi pour la série **Études de cas**

## **Ces études de cas s'adressent aux enseignants de la fin du primaire ou du début du secondaire**

et font partie du kit pédagogique sur la désertification de l'UNESCO et de la CCD.

Elles ont été envoyées par les correspondants nationaux (points focaux) de la CCD et par des organisations non gouvernementales (ONG) travaillant dans le domaine de la lutte contre la désertification à la suite d'une lettre conjointe de l'UNESCO et de la CCD les invitant à soumettre des exemples de lutte contre la désertification. Deux études

de cas ont été recueillies par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) dans le cadre de leur concours « Pour la sauvegarde des Terres Arides ».

Il n'a pas été facile de faire un choix parmi les nombreuses réponses. La sélection cherche à donner une vision d'ensemble des causes et des conséquences variées de la désertification et de la sécheresse dans différentes régions du monde.

Nous tenons à remercier tous les points focaux nationaux de la

CCD et les ONG, en particulier ceux dont les études n'ont pu être retenues pour des raisons structurelles.

## **La lecture attentive de ces études devrait fournir à l'enseignant(e) une base de connaissances utiles dans le domaine de la lutte contre la désertification.**

En classe, il (elle) pourra ainsi agrémenter ses cours sur la désertification d'exemples positifs, destinés à pousser les enfants à adopter une attitude respectueuse de leur environnement et des ressources naturelles rares de leur région. L'approche mondiale de cette collection, présentant les causes et les conséquences de la désertification ainsi que des solutions dans les continents affectés, vise à faire prendre conscience aux enfants du caractère universel des problèmes environnementaux. De plus, la comparaison des méthodes employées par différents peuples aidera à réfléchir et à élargir l'horizon de chacun.

## **À la fin de chaque étude, une rubrique « Activités à proposer aux enfants » aidera l'enseignant(e) à inclure les études de cas dans ses cours.**

Après avoir raconté un projet concret à la classe, il (elle) pourra inciter les enfants à réagir sur l'étude en situant le pays sur la carte et en comparant les situations. Ensuite, quelques questions, propositions de dessins ou de jeux de rôles pourront compléter l'étude.

## **Les mots soulignés dans le texte sont expliqués dans le glossaire, à la fin du recueil.**

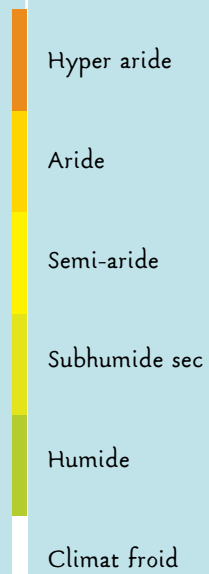
**Bonne lecture et bon travail !  
Vous verrez, la lutte contre la désertification porte ses fruits !**

# Sommaire

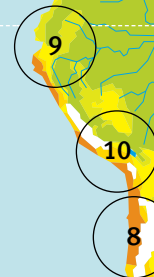
<b>CARTE MONDIALE DES ZONES ARIDES</b> .....	6
<b>ALGÉRIE, AFRIQUE</b> .....	8
Réhabilitation des techniques traditionnelles : L'irrigation des oasis algériennes par le système des foggaras	
<b>GAMBIE, AFRIQUE</b> .....	14
Comment réduire les feux de brousse : Création d'une ceinture verte autour de la forêt, en Gambie	
<b>KENYA, AFRIQUE</b> .....	20
L'agriculture durable menée par des paysans bénévoles : La réhabilitation des berges de la rivière Thugi, au Kenya	
<b>NIGER, AFRIQUE</b> .....	26
Comment contrôler l'exploitation du bois d'énergie : Les marchés ruraux et la « stratégie énergie domestique » (SED), au Niger	
<b>CHINE, ASIE</b> .....	32
Pour freiner l'avancée du désert : Des barrages verts autour des oasis du Xinjiang, en Chine	
<b>INDE, ASIE</b> .....	38
Lutter contre les effets de la déforestation : L'arboriculture développée par les femmes dans une région rurale de l'Inde	
<b>OUZBÉKISTAN, ASIE</b> .....	44
Réhabilitation des terres dégradées par les activités humaines : La stabilisation des sols asséchés dans le bassin de la mer d'Aral	
<b>CHILI, AMÉRIQUE LATINE</b> .....	50
Les enfants luttent contre la dégradation des terres : Une école rurale chilienne crée une pépinière	
<b>ÉQUATEUR, AMÉRIQUE LATINE</b> .....	56
Comment cumuler les avantages écologiques et économiques : La formation de haies vives de nopal, en Équateur	
<b>PÉROU, AMÉRIQUE LATINE</b> .....	62
Comment améliorer les rendements sur les terres en pente : La réhabilitation des cultures en terrasses, au Pérou	
<b>ESPAGNE, EUROPE</b> .....	68
Un exemple de lutte contre la désertification en Europe : Une couverture végétale pour améliorer la culture de l'olivier, en Espagne	
<b>ITALIE, EUROPE</b> .....	74
Réhabilitation d'un système judicieux de collecte de l'eau : Les techniques ancestrales des Sassi de Matera, en Italie	
 <b>GLOSSAIRE</b> .....	80

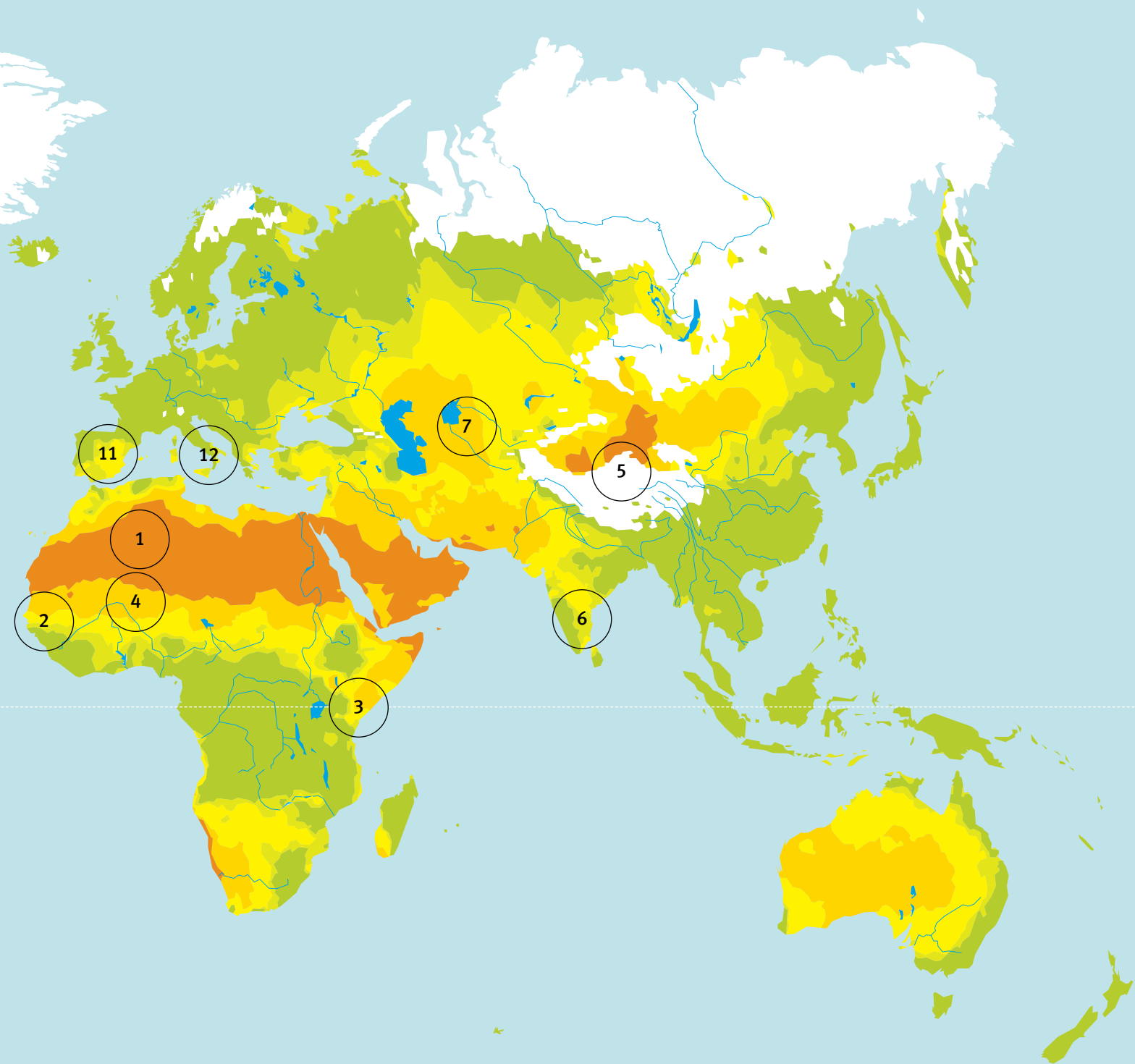
# Carte mondiale des zones arides

- 1 Algérie
- 2 Gambie
- 3 Kenya
- 4 Niger
- 5 Chine
- 6 Inde
- 7 Ouzbékistan
- 8 Chili
- 9 Équateur
- 10 Pérou
- 11 Espagne
- 12 Italie



équateur





PAYS	THÈME	EXEMPLE	SOLUTION
Italie	Collecte de l'eau	Les Sassi de Matera	Réhabilitation des systèmes traditionnels

## Réhabilitation d'un système judicieux de collecte de l'eau : Les techniques ancestrales des Sassi de Matera



© Pietro Laureano

Photo 1. Les Sassi, « pierres » en italien, forment une ville entièrement creusée dans la roche calcaire.

Matera est une ville célèbre pour son système urbain traditionnel. Située au cœur de la Basilicate, au sud de l'Italie, elle doit sa particularité à son centre historique exceptionnel appelé les « Sassi ». Les Sassi, littéralement « pierres », forment une ville entièrement creusée dans la roche calcaire. Les habitations traditionnelles sont aménagées dans les parois mêmes des versants d'un profond ravin. Les

techniques de creusement du plateau calcaire et de collecte de l'eau, en usage jusqu'à l'époque contemporaine dans les Sassi, sont apparues au néolithique. L'agencement judicieux des pierres a permis de créer des systèmes de climatisation naturelle et de collecte de l'humidité. La situation actuelle des Sassi de Matera est le résultat de l'évolution de la structure archaïque de collecte de l'eau dans les villes.



Europe

Italie

Matera



## DONNÉES RELATIVES À L'ITALIE

Région :	<b>Europe</b>
Capitale :	<b>Rome</b>
Superficie totale :	<b>301 318 km<sup>2</sup></b>
Population :	<b>57 343 000 hab.</b>
Densité de la population :	<b>191 hab. / km<sup>2</sup></b>
Taux de mortalité infantile :	<b>7 / 1000</b>
Taux de fécondité :	<b>1,2</b>
Taux d'accroissement de la population :	<b>0,0 %</b>
Espérance de vie ♀ – ♂ :	<b>81 – 75 ans</b>
Température moyenne (min. – max.) :	<b>-1,9 – 28,9°C</b>
Couverture forestière :	<b>22 %</b>

## Les Sassi de Matera

Au cours des siècles, le manque d'eau dans les fleuves et les nappes phréatiques, alternant avec des pluies violentes et concentrées, a rendu indispensables les pratiques de récolte et de conservation souterraine de l'eau, en Italie.

Le cas des Sassi de Matera est l'exemple parfait d'un mode d'habitations tirant profit de la topographie naturelle du milieu.

La ville a été construite sur les bords de profonds ravins, les Gravine.

Les espaces habités ne se situent pas dans le fond du canyon comme on pourrait s'y attendre, mais sur ses flancs escarpés et à son sommet. C'est en effet l'eau venant du ciel, la pluie et le givre, et non celle des rivières — comme c'est le cas pour l'alimentation — qui est collectée dans les drainages et dans les cavernes.

Pour utiliser au maximum les eaux de pluies, les habitations sont construites autour d'une cour. Dans la cour, on creuse une grande citerne commune qui recueille les eaux des toits. Ceux-ci ont les bords qui ne dépassent jamais les murs des maisons.

Le toit est compris dans la maçonnerie, ce qui permet de ne pas perdre une seule goutte de pluie et de l'acheminer jusqu'à la citerne par des voies descendantes en terre cuite (photo 3).

Des galeries radiales partent de ces cours-puits. Ces galeries gardent une température constante toute l'année et constituent des refuges idéaux pour les hommes comme pour les animaux et des lieux de stockage parfaits pour les blés et l'eau.



© Pietro Laureano

Photo 2. Structures en tumulus et voûtes creusées dans la roche.

Autre type d'habitation, les structures en tumulus, formées à partir de simples amas de pierres ou couvertes de voûtes creusées dans la roche constituent, elles aussi, un système traditionnel de collecte de l'humidité (photo 2). Ces dispositifs remplissent leur fonction de jour comme de nuit. Pendant la journée, l'air chargé d'humidité s'infiltré dans les interstices du tas de pierres.

PAYS	THÈME	EXEMPLE	SOLUTION
Italie	Collecte de l'eau	Les Sassi de Matera	Réhabilitation des systèmes traditionnels

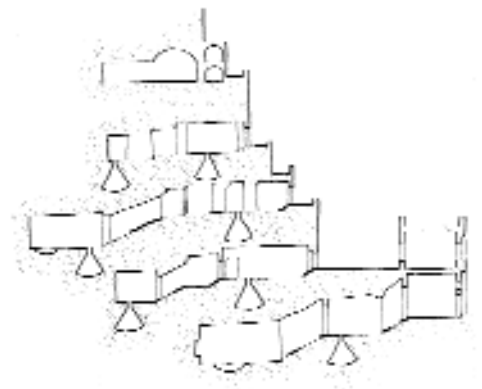


Figure 1. Des citernes en forme de cloche sont réunies entre elles par des canaux sur une dizaine d'étages.

© Pietro Laureano

Photo 3. Les toits sont compris dans les maçonneries, ce qui permet de ne pas gâcher une seule goutte de pluie. © Pietro Laureano

La partie interne, non exposée au soleil, est beaucoup plus fraîche que la partie externe. La baisse de la température provoque la condensation des gouttes qui tombent dans une cavité. Cette eau s'accumule et fournit de l'humidité et de la fraîcheur, amplifiant ainsi l'efficacité de la condensation. Durant la nuit, le processus s'inverse : l'extérieur est plus frais que l'intérieur et la condensation se fait sur la face extérieure des pierres tout en produisant des résultats analogues. L'humidité se condense et produit du givre sur l'extérieur des habitations. Le lendemain ce givre fond et s'infiltré dans les interstices pour atterrir dans la cavité.

À partir de ces techniques préhistoriques, un système d'habitations adapté a été établi dans les Sassi de Matera. Il utilise de manière combinée les divers principes de collecte de l'eau : la captation, la percolation et la condensation. Pendant les pluies violentes, les terrasses et les systèmes de récolte de l'eau protègent les pentes contre l'érosion. Durant la saison sèche, les cavités creusées fonctionnent de nuit comme un aspirateur d'humidité atmosphérique (système expliqué plus haut).

On arrive jusqu'à plus de dix niveaux superposés accompagnés d'une dizaine de citernes en cloche réunies entre elles par des canaux et des systèmes de filtres de l'eau (fig. 1 et 2).

Le développement vertical de la ville permet d'utiliser la gravité pour la distribution des eaux et protège les habitations des vents qui balayent le haut plateau. L'enchevêtrement des ruelles, le réseau des escaliers et des passages souterrains continue à suivre la structure hydraulique antique (photos 1 et 3).

© Pietro Laureano



Figure 2. Schéma de la structure verticale des Sassi de Matera.



## Causes et effets de la modernisation abusive

Dans les années 50, on a fermé les Sassi de Matera en raison de leur dégradation et leurs 20 000 habitants ont été transférés dans de nouveaux quartiers. Les maisons abandonnées sont devenues propriété de l'État et ont été murées afin d'empêcher qu'elles soient de nouveau occupées.

Les Sassi de Matera se sont transformés en ville morte : le plus grand centre historique troglydique d'Europe a été complètement abandonné. Les habitations qui n'étaient plus occupées ni aérées se sont dégradées rapidement. Les églises creusées dans la roche et ornées de splendides fresques médiévales se sont écroulées à cause des pillages.



© Pietro Laureano

Figure 3. Des galeries rayonnent à partir des cours-puits. La partie finale est destinée à recueillir les déchets et à créer l'humus.



## Solutions possibles

Suite à la mobilisation de personnalités culturelles en 1986, l'État italien affecta 100 milliards de lire à la restauration des Sassi, pour les travaux d'assainissement et d'urbanisation et pour encourager les personnes privées à venir y habiter. Le financement a été confié à la mairie de Matera à laquelle toutes les propriétés de l'État ont été données en concession. Le tournant déterminant dans la gestion des Sassi a été leur inscription sur la Liste de la Convention du patrimoine mondial de l'UNESCO en 1993. Matera devient une destination du tourisme national et international et les demandes individuelles pour retourner vivre dans les Sassi se multiplient.

La mairie de Matera dote les Sassi de réseaux hydrauliques, d'égouts, de gaz, d'électricité et de télécommunications enfouis dans des tranchées souterraines afin de ne pas déranger la qualité architecturale ni le paysage. Environ 3 000 habitants vivent désormais dans les maisons-grottes typiques, mi-creusées, mi-construites.



## La réhabilitation des systèmes traditionnels de collecte de l'eau

Les Sassi de Matera illustrent les capacités de gestion appropriée des ressources de la nature, (l'eau, le sol et l'énergie) autrefois parfaitement maîtrisées et aujourd'hui souvent perdues.

La problématique est d'actualité au regard du débat international sur le développement urbain. Il est nécessaire d'utiliser les potentiels locaux d'une ville pour assurer son développement harmonieux et durable. C'est pour cette raison, que le Ministère de l'environnement italien a choisi Matera comme modèle de réhabilitation urbaine dans le cadre des indications de la

PAYS	THÈME	EXEMPLE	SOLUTION
Italie	Collecte de l'eau	Les Sassi de Matera	Réhabilitation des systèmes traditionnels

Conférence de Rio et des directives des plans d'Actions de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CCD).

L'expérience positive de Matera peut se généraliser aux centres urbains de l'arrière-pays de la région de Lucanie et aux systèmes d'habitations des Gravine (canyons). Ces sites présentent en effet des caractéristiques architecturales et environnementales similaires mais ne bénéficient pas de processus de valorisation analogue. Mais surtout, cette expérience constitue un exemple exceptionnel pour les pays de la rive sud de la Méditerranée. Dans ces pays, le processus de modernisation détruit souvent les techniques traditionnelles de gestion de l'espace et menace l'équilibre écologique de toute la région. Or, on ne pourra proposer la réhabilitation des systèmes traditionnels à des pays moins industrialisés que par la démonstration du succès de ces choix dans un pays riche tel que l'Italie.

## Conclusion

**L'objectif de la campagne internationale de réhabilitation des Sassi de Matera est d'utiliser les technologies traditionnelles d'une manière novatrice :**

- la réhabilitation des citernes pour l'utilisation des ressources en eau de pluie ;
- l'utilisation des terrasses soutenues par des murs pour éviter les glissements de terrain et la dégradation des sols ;
- la restauration des jardins suspendus pour réaliser des espaces verts urbains ;
- la réutilisation des grottes et cavités pour leur climatisation naturelle.

**Ces mesures ne signifient en aucun cas que l'on se mette en marge de la modernité et peuvent présenter des solutions durables pour le futur.**



© Pietro Laureano

**Cette étude de cas a été proposée par** Monsieur Pietro Laureano que vous pouvez contacter pour plus d'informations à l'adresse suivante :



**Pietro Laureano**


IPOGEA  
Vico Conservatorio s.n.  
75100 MATERA  
Italie

Tél. : (+ 39) 0835 331603  
Fax : (+ 39) 0835 331851  
E-mail : ipogea@ipogea.inet.it


Photo 4. Dans les années 50, les habitations des Sassi ont été complètement abandonnées et Matera s'est transformée en une ville morte.

# ACTIVITÉS

à proposer aux enfants




Le professeur explique les Sassi de Matera à la classe.




Dessine les Sassi de Matera sur la colline (voir photos et schémas dans l'étude) avec leurs maisons en gradins et leur système de réservoirs d'eau. Dessine le parcours de l'eau de pluie jusqu'aux réservoirs des cours intérieures.


Colle ton dessin sur le journal mural (voir *Guide de l'enseignant*).




Qu'est-ce qui caractérise la température à l'intérieur d'une grotte, par rapport à la température extérieure ? Comment est, en général, la température de l'eau par rapport à la température de l'air environnant ? Donne des exemples qui t'ont permis de constater ces différences de température.



Où se trouve l'Italie ?  
Ton pays se trouve-t-il sur le même continent que l'Italie ?  
Qu'est-ce qui distingue le climat de l'Europe du sud par rapport à ton pays ?  
Les problèmes de désertification de l'Italie sont-ils les mêmes que ceux de ta région ?  
Quelles sont les différences ?  
Quelles sont les ressemblances ?



Comment se produit la condensation de l'eau ?  
Fais bouillir de l'eau dans une casserole. Recueille la vapeur d'eau dans un récipient. Comment t'y prends-tu ? Attention, c'est très chaud ! Quelle doit être la température du récipient qui recueille la vapeur d'eau par rapport à la casserole d'eau bouillante pour que celle-ci se condense ?



Comment pourrais-tu construire une maison qui te permette de récolter l'eau de pluie qui tombe sur le toit. Décris la forme du toit. Comment disposerais-tu les récipients destinés à recueillir l'eau. Serait-ce possible de recueillir l'eau des toits de ton école ? De ta maison ? Parles-en avec ton professeur et avec tes parents.