

Michel BRUNEAU\*  
et Collaborateurs\*\*

**RESUME** A partir des données satellitaires LANDSAT, un exemple de cartographie des paysages agroécologiques dans le Nord-Est de la Thaïlande : la région de Sakhon-Nakon, Udon-Thani.

- ETATS DE SURFACE
- LANDSAT
- PAYSAGE AGROÉCOLOGIQUE
- THAÏLANDE

**ABSTRACT** Using LANDSAT satellite data, an example of agroecological landscapes cartography in the Northeast of Thailand is given : the Sakhon-Nakon, Udon-Thani region.

- AGROECOLOGICAL LANDSCAPE
- LANDSAT
- SURFACE STATES
- THAILAND

**RESUMEN** A partir de los datos del satélite LANDSAT, he aquí un ejemplo de cartografía de los paisajes agroecológicos en el nordeste de Tailandia : la region de Sakhon-Nakon, Udon-Thani.

- ESTADOS DE SUPERFICIE
- LANDSAT
- PAISAJE AGROECOLOGICO
- TAILANDIA

Le document de base de cette cartographie est la *visualisation* obtenue après un premier traitement des données satellitaires (fig. 1).

L'identification et la caractérisation de chaque couleur se font sur le terrain et permettent d'inventorier les *états de surface* qui représentent l'ensemble des caractères propres à la surface de la Terre. Un second traitement numérique permet d'affecter chaque point (ou pixel) de l'image aux classes définies et l'on obtient une image classée qui, avec sa légende, constitue la carte des états de surface (fig. 2) à partir desquels seront définis les paysages agroécologiques.

La carte des états de surface fournit une première analyse du milieu agricole qui englobe l'ensemble des éléments permettant de juger une activité agricole et d'en définir les caractéristiques.

Une analyse visuelle de l'image classée en états de surface permet de différencier plusieurs modes d'arrangement des pixels définis par une combinaison d'états de surface. Des traitements numériques appropriés permettent de définir et visualiser ces unités de paysage et de dresser la carte des paysages agroécologiques (fig. 3).

The first step of the mapping process is the colour composite image produced after a preliminary processing of the data (fig. 1).

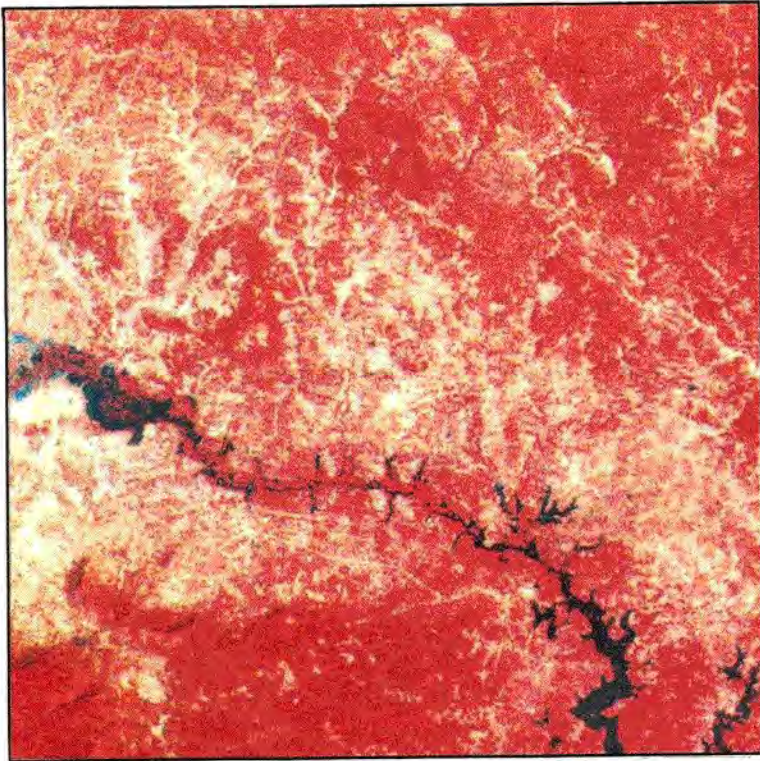
The identification and the interpretation of each colour is done during the field survey so that surface states can be defined as features characteristics of the earth surface. In a second phase of the processing each picture element (pixel) of the image is allocated to one of the defined classes. Thus the classified image with its legend constitute the surface states map (fig. 2) from what it will be possible to define agroecological landscapes.

The surface states map provides a first analysis of the environment which includes all the components which allow to consider an agricultural activity and to define its characteristics.

A visual analysis of the image classified in surface states helps to differentiate several combinations of pixels. By the analysis landscape units are delineated and defined by combinations of surface states. Appropriate digital data processing helps to define and display these landscape units and draw the map of agroecological landscapes (fig. 3).

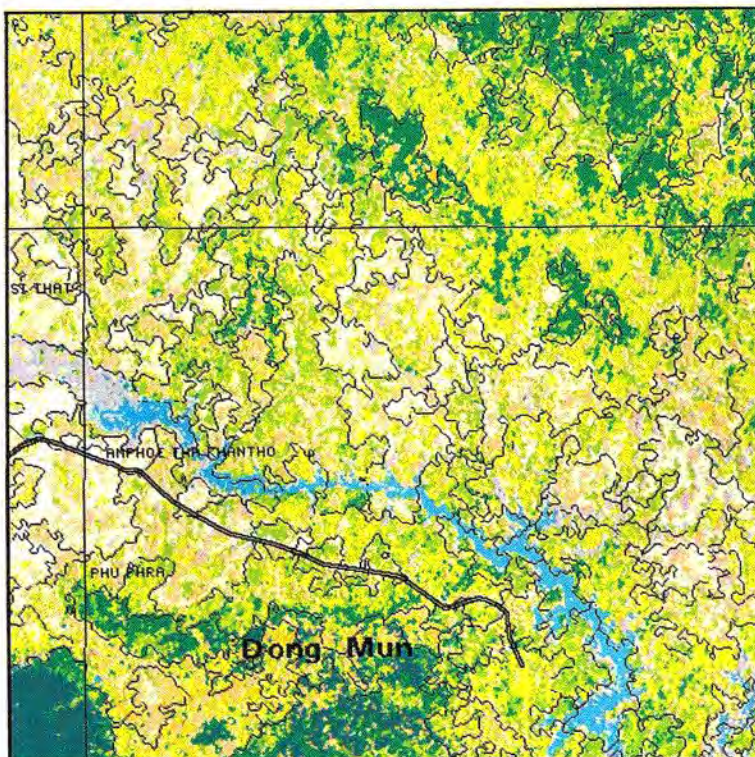
\* C.E.G.E.T.-C.N.R.S.

\*\* Kilian J., I.R.A.T.-C.I.R.A.D. ; Le Men H., I.G.N. ; Mongkolsawat G., Université Khon-Kaen.

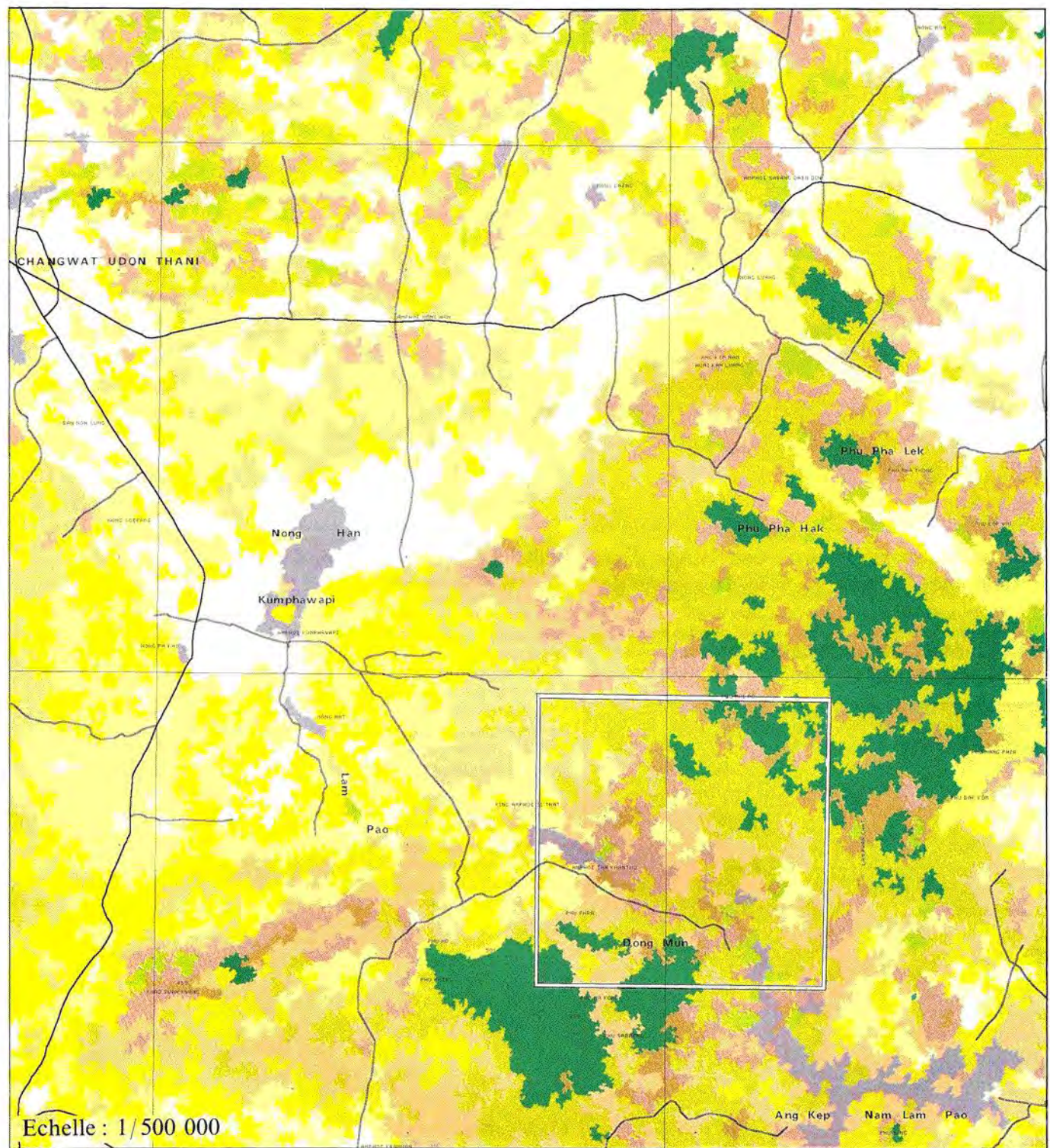


1. Une visualisation qui fournit une image d'une réalité qu'il faut comprendre  
*A visualization which provides the image of a reality which must be deciphered*

2. Carte des états de surface  
*Map of the surface states*



- Eau libre claire.  
*Clear deep water.*
- Eau turbide.  
*Turbid water.*
- Bas-fonds marécageux et végétation aquatique.  
*Lower swampy areas and aquatic vegetation.*
- Fourrés denses ripicoles inondables.  
*Dense riparian easily flooded thickets.*
- Forêt dense à tendance sempervirente.  
*Dense mostly evergreen forest.*
- Forêt semi-dense à tendance caducifoliée.  
*Semi-dense semi-deciduous forest.*
- Forêt claire rabougriée de versant.  
*Low woodland on slopes.*
- Forêt claire en perchis.  
*Clearforest brushwood.*
- Forêt claire en perchis, dégradée (cultures, jachères, parcours).  
*Degraded clearforest (crops, fallows, pastures).*
- Cultures pluviales à couvert arboré.  
*Wooded rainfed crops.*
- Cultures pluviales à faible couvert arboré.  
*Slightly wooded rainfed crops.*
- Rizières à couvert arboré moyen et traces d'humidité en saison sèche.  
*Fairly wooded paddy-fields and wet areas in dry season.*
- Rizières à faible couvert arboré et sols nus.  
*Paddy-fields with few trees and bare soils.*
- Sols nus, constructions, carrières.  
*Bare soils, constructions, quarries..*



UNITÉS DE PAYSAGES AGRO-ÉCOLOGIQUES AGRO-ECOLOGICAL LANDSCAPE UNITS		DYNAMIQUE DE L'ENVIRONNEMENT CHANGES IN ENVIRONMENT	DYNAMIQUE DU PEUPLEMENT HUMAIN CHANGES IN HUMAN SETTLEMENT	CARACTÈRES MORPHOPÉDologiques MORPHOPEDOLOGICAL FEATURES
Massifs de forêt dense et semi-dense peu dégradés. Au Nord : forêt ou fourré inondable ripicole. Dense and semi-dense forest areas with little degradation. In the Northern part: riparian forest or easily flooded thicket.	I	Défrichements et cultures pionnières par grignotage des bordures. Clearings and pioneer crops nibbling on the borders.	Très faible peuplement limité aux lisières et aux fonds de vallées. Very few settlements on the borders and in few valleys bottoms.	Chaîmons et massifs gréseux du PHU PHAN. Versants à pentes fortes; pentestables. Couverture pédologique peu épaisse. Pédogenèse ferrugineuse. Locallement au Nord : basse plaine d'inondation. Mountain ranges and sandstone massives. Steep slope versants; substable environment. Shallow soils. Lateritic tropical soils. Floodplain: sometimes in the North.
Forêt claire en perchis, peu dégradée. Slightly degraded clearforest brushwood.	II	Forêt claire en perchis dans laquelle se trouvent des clairières de cultures sèches avec ou sans jachère forestière (mitage). Clearforest brushwood with clearings of rainfed crops with or without forest-fallow.	Très faible densité de population. Zone généralement inhabitée située sur les marges des terroirs rizières où se localisent les villages. Very low population density. Often uninhabited area located on the borders of paddy-fields and village plains or valleys.	Moyenne terrasse alluviale peu épaisse dans synclinaux du PHU PHAN et dans les bassins. Modèle à larges ondulations. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage. Hydromorphe. Présence de cuirasse. Shallow middle terrace in PHU PHAN synclinals and basins. Widely undulated topography. Lateritic tropical soils. Leaching. Hydromorphic soils. Hard pan mainly.
Forêt claire de versant très sec. Clearforest on very dry slopes.	III	Très rares cultures (manioc ou riz sec) en clairières isolées. Quelques fonds de vallées en rizières. Parcours de buffles et zébus. Eaux de brousse fréquents en saison sèche. Very few crops (cassava or dry rice) in isolated clearings - Valley bottoms in paddy-fields. Pasture-land for buffalos and zebus. Frequent brush fires in dry season.	Zone non peuplée sauf dans quelques fonds de vallées avec quelques maisons ou hameaux isolés. Uninhabited area except in few valley bottoms with isolated settlements.	Versants Sud gréseux du PHU PHAN et des boutonnières. Pente forte. Sols peu épais et siqueletiques. Milieu péneustable, décapage et ravinement. Pédogenèse ferrugineuse. PHU PHAN sandstone South versants. Steep slope. Shallow soils. Substable environment. Gullying and levelling erosion. Lateritic tropical soils.
Forêt claire dégradée et cultures. Degraded clearforest and crops.	IV	Forêts en cours de défrichement et de dégradation. Reliques forestières. Cultures de manioc, de canne à sucre, maïs... quelques grands arbres subsistent parmi les cultures. Forest in the process of clearing and degradation. Forest remnants. Cassava, sugar cane, maize... few high trees among these crops.	Habitat très dispersé, parfois temporaire. Densité de population, faible. Front pionnier récemment conquis sur la forêt. Sparse settlements, sometimes provisional. Low population density. Pioneer front recently gained on forest.	Moyenne terrasse alluviale. Modèle plat à ondule. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage. Hydromorphe. Présence de cuirasse surtout au Nord. Middle terrace. Flat or slightly undulated topography. Lateritic tropical soil. Leaching. Hydromorphic soils. Hard pan mainly in the North.
Forêt claire de dégradation de la forêt mixte. bordure de massifs montagneux. Clearforest from degradation of mixed forest, on the border of mountain ridges.	V	Mosaïque de forêt et de cultures pluviales (manioc en particulier) avec dominante forestière. Front d'attaque sur versant ou au pied des massifs. Forest and rainfed crops mosaic (especially cassava) with predominating forest. Clearing process on slope or at the foot of the massives.	Très faible densité de population. Habitat très dispersé de front pionnier. Very low population density. Scattered settlements of pioneer front.	Versants gréseux du PHU PHAN. Glacis de raccordement. Sols peu épais. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage. Hydromorphe. Cuirasse. Bassins Nord et Sud : moyenne terrasse alluviale. PHU PHAN sandstone versants. Connecting pediment slopes. Shallow soils. Lateritic tropical soils. Leaching. Hydromorphic soils. Hard pan. North and South basins: middle terrace.
Forêts très attaquées et cultures pluviales. Heavily degraded forests and rainfed crops.	VI	Cultures (manioc, canne à sucre, maïs...) plus développées qu'en (3). Reliques forestières non négligeables. Crops (cassava, sugar cane, maize...) more developed than in (3). A few forest remnants.	Front pionnier avec habitat dispersé encore précaire. Pioneer front with scattered and still precarious settlements.	Glacis d'érosion et colluviaux liés au massif du PHU PHAN. Modèle légèrement ondule. Couverture pédologique d'épaisseur variable. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage généralisé. Cuirasse. Au Nord et au Sud : moyenne terrasse alluviale peu épaisse. Erosion and deposition pediments connected with PHU PHAN massif. Slightly undulated topography. Shallow to deep soils. Lateritic tropical soils. Leaching. Hard pan. North and South: shallow middle terrace.
Cultures et forêt dégradée. Quelques rizières. Crops and degraded forest. Few paddy-fields.	VII	Cultures de manioc, canne à sucre et kénaf dominantes. Rizières marginales de fonds de vallées. Reliques forestières en cours de défrichement. Cassava, sugar cane and kenaf predominating. Paddy-fields in valley bottoms. Forests remnants in the process of clearings.	Occupation plus récente, densité de population moyenne à faible (villages et habitat dispersés). Espace agricole en cours d'aménagement. More recent settlements, middle to low population density (villages and scattered settlements). Agricultural area in a development process.	Moyenne terrasse alluviale à épaisseur moyenne. Modèle plat à ondule. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage. Présence de cuirasse. Middle terrace. Flat or slightly undulated topography. Lateritic tropical soils. Leaching. Hard pan mainly.
Cultures pluviales et rizières. Rainfed crops and paddy-fields.	VIII	Mosaïque de rizières à une culture annuelle, hautes et basses, sur topographie ondulée et cultures pluviales (manioc, canne à sucre, kénaf) au-dessus des rizières. Mosaic of upland and lowland paddy-fields a yearly crop, on undulated topography and rainfed crops (cassava, sugar cane, kenaf) above the paddy-fields.	Densité moyenne de population (villages). Middle density population (villages).	Moyenne terrasse alluviale et quelques glacis de raccordement. Modèle largement ondule. Pédogenèse ferrugineuse. Lessivage. Présence de cuirasse. Middle terrace and some connecting pediment slopes. Widely undulated topography. Lateritic tropical soils. Leaching. Hard pan mainly.
Rizières (hautes) et cultures. Upland paddy-fields and crops.	IX	Rizières (hautes) cultivées seulement les années humides. Cultures de manioc et de canne à sucre légèrement au-dessus des rizières en général. Cassava and sugar cane crops usually slightly above in the paddy fields.	Zone densément peuplée (villages). Densely populated area (villages).	Moyenne et basse terrasse alluviale. Branches amont du réseau hydrographique. Modèle plat à ondule. Inondations possibles. Pédogenèse hydromorphe à gley. Texture variable. Nappe phréatique. Low and middle terrace. Upper parts of river systems. Flat or slightly undulated topography. Possible floods. Hydromorphic gley soils. Heterogeneous material. Shallow ground water level.
Rizières hautes et basses. Upland and lowland paddy-fields. Few rainfed crops.	X	Une culture annuelle de riz gluant. Chaumes en saison sèche, sauf dans quelques zones irriguées (Nam Phong, Nam Un). Manioc, maïs au-dessus des rizières. A yearly crop of glutinous rice. Stubbles in dry season, except in some irrigated areas (Nam Phong, Nam Un). Cassava, maize on uplands.	Zones densément et anciennement peuplées (villages). Highly dense and formerly settled areas (villages).	Basse terrasse alluviale. Modèle plat. Pédogenèse hydromorphe à gley. Nappe peu profonde. Présence de cuirasse. Low terrace. Flat topography. Hydromorphic gley soils. Ground water level near the surface. Hard pan mainly.
Rizières basses. Lowland paddy-fields.	XI	Une culture annuelle de riz gluant. Chaumes en saison sèche, sauf dans quelques zones irriguées ou apparaissent une seconde culture de riz, des cultures maraichères, à l'arachide, du soja... A yearly crop of glutinous rice. Stubbles in dry season, except in a few irrigated areas where a second rice crop, vegetables, peanuts, soy-beans... can be found.	Zones les plus densément et les plus anciennement peuplées (villages). The highest population density areas with the eldest settlements.	Basse terrasse alluviale et anciennes vallées. Plaines d'inondation actuelle. Modèle plat. Pédogenèse hydromorphe à gley. Matériau à texture variable. Présence de cuirasse. Low alluvial terrace and old valleys. Flood plains. Flat topography. Hydromorphic gley soils. Heterogeneous material. Hard pan mainly.
Bas-fonds mal drainés, peu cultivés. Not much cultivated and badly drained lowlands.	XII	Prairies de battement utilisées en saison sèche pour le pâturage des buffles et zébus. Cuillette et gèche. Quelques rizières en bordure. Easily flooded grazing areas, used in dry season as pasture-land for buffalos and zebus. Gathering and fishing. Few paddy-fields in the upper part.	L'habitat évite ces zones. No settlement in these areas.	Bas-fonds, dépressions alluviales sous eau permanente. Lower areas and alluvial depressions with permanent water.

3. Carte des paysages agroécologiques

Map of agroecological landscapes