

ETUDE D'OPTIMISATION THERMIQUE DYNAMIQUE

Phase APD/PRO

Communauté de
Communes Val de
Vienne

Maitre d'ouvrage :	Le Syndicat, Energies Haute-Vienne 8, Rue d'Anguernaud ZA Le Châtenet 87410 LE PALAIS SUR VIENNE
Intitulé de l'étude	Etude d'optimisation thermique dynamique – Phase APD/PRO
Projet	Construction d'une maison de santé à AIXE-SUR-VIENNE
Bureau d'étude	NR+ 57 Rue Jean Bringer – 11 000 CARCASSONNE 04 68 25 72 80 – contact@nrplus.fr
Responsable de l'étude	Caroline ESPONDE
Nombre de pages	15

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Modifications / Evolution
1.0	19/03/2018	Aurélie Chevrier	Caroline Esponde	Saisie du bâtiment

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS POURSUIVIS	3
1.2 ELEMENTS MIS A DISPOSITION POUR L'ETUDE.....	3
1.3 LIMITES	3
2. DESCRIPTION DU PROJET	4
2.1 PRESENTATION DU PROJET	4
2.1.1 Description générale	4
2.1.2 Localisation / Caractéristiques du site	4
2.1.3 Programme de construction	5
2.2 DONNEES DE BASE.....	6
2.2.1 Données météorologiques	6
2.2.2 Définition des hypothèses de calcul.....	6
3. MODELISATION DU PROJET APD/PRO	10
3.1 BESOINS DE CHAUFFAGE	10
3.2 NOTE SUR LA PUISSANCE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE.....	10
3.3 CONDITIONS DE CONFORT THERMIQUE	11
3.3.1 Eté chaud avec brises soleil orientables.....	11
3.3.2 Comparaison avec éléments du référentiel HQE – Tmax=28°C et météo moyenne.....	13
4. CONCLUSIONS	14

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS POURSUIVIS

L'objectif est la réalisation d'une étude d'optimisation thermique dynamique pour la communauté de communes du Val de Vienne.

Cette étude aura pour objectif d'aider et d'orienter les choix du maître d'ouvrage afin d'optimiser l'efficacité énergétique de son futur bâtiment dès la conception de son bâtiment.

1.2 ELEMENTS MIS A DISPOSITION POUR L'ETUDE

✚ Plans APD/PRO – Version du 27/02/2018.

1.3 LIMITES

Les scénarios d'utilisation du bâtiment pourront être amenés à évoluer. Aussi, des hypothèses ont été définies et auront un impact sur les résultats des simulations.

Concernant l'analyse du confort d'été, la « tolérance » sur la notion de confort peut être variable d'un utilisateur à l'autre.

Avec le logiciel Pléiades, les brises soleil et débords de toiture ne peuvent être simulés en même temps sur une même menuiserie.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1 PRÉSENTATION DU PROJET

2.1.1 Description générale

L'étude concerne la construction d'une maison de santé sur la commune d'Aixe-sur-Vienne (ouest de Limoges).

Plusieurs objectifs sont à prendre en compte pour le futur bâtiment : un bâtiment fonctionnel avec à la fois la possibilité de travailler en commun en mutualisant des espaces tout en conservant une certaine autonomie ainsi que des possibilités d'extensions.

2.1.2 Localisation / Caractéristiques du site

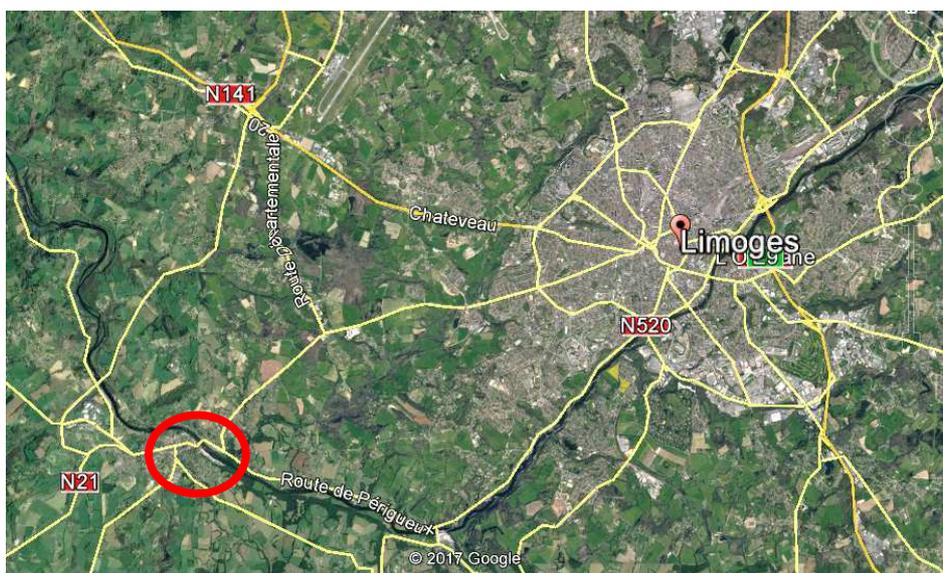


Figure 1 - Localisation du terrain

2.2 DONNEES DE BASE

2.2.1 Données météorologiques

Les principales caractéristiques du site sont définies dans le programme de construction :

- ⊕ Zone climatique : H1c ;
- ⊕ Température extérieure de base hiver : - 10°C.

Les données de la station météorologique de Limoges seront utilisées pour les simulations.

Nom	Limoges - Moyen fichier LimogesMoyen.try	Altitude	282 m
Longitude	1° 16' 59"E	Latitude	45° 49' 1"N
Températures	Minimale -5,70°C	Maximale 32,20°C	Moyenne 11,38°C

Pour l'étude du confort d'été, les données de la même station météorologique mais avec une sélection des années les plus chaudes a été choisi.

Nom	Limoges - été chaud fichier Limogestchaud.try	Altitude	282 m
Longitude	1° 16' 59"E	Latitude	45° 49' 1"N
Températures	Minimale -6,50°C	Maximale 34,80°C	Moyenne 12,42°C

2.2.2 Définition des hypothèses de calcul

2.2.2.1 Bâti

Projet construction – Phase AVP		Performance thermique
Murs sur extérieur (partie en V)	Ossature bois avec remplissage 145 mm de laine de verre + Isolation thermique intérieure 45 mm de laine de verre	R = 6,13 m ² .K/W
Murs sur extérieur (partie trapèze)	20 cm de Béton + Isolation Thermique intérieure 160 mm + Plaque de plâtre BA 13	R = 5,14 m ² .K/W
Cloison	Béton Cloison acoustique	R = 0,14 m ² .K/W R = 1,62 m ² .K/W

Projet construction – Phase AVP		Performance thermique
Plancher bas sur TP	Dalle béton 20 cm isolée par 10 cm de polystyrène sous chape	R= 4,77 m ² .K/W
Plancher haut trapèze	Ossature métallique + Isolant 340 mm	R= 8,5 m ² .K/W
Plancher haut en V	Plaque de plâtre BA 13 + 19 cm de polystyrène + Terre végétale	R=8,45 m ² .K/W
Menuiseries	Aluminium - Double vitrage Brise soleil sur menuiseries Sud/Nord/Réunion/Sanitaires	Uw = 1,6 W/m ² /K Fs = 0,42 TI = 0,70

2.2.2.2 Zonage thermique

Plusieurs zones thermiques ont été définies permettant de définir des scénarios différents et d'obtenir des résultats spécifiques à chaque zone, en termes de confort notamment :

Zone	Surface (m ²)	Volume (m ³)
Circulation	167	585
Médecin Nord	116	324
Bureau mutualisé	33	148
Sanitaires	26	117
Bureau Sud	97	271
Réunion/Repos	57	190
Locaux techniques	26	77
SAS	12	56
TOTAL	534	1 768

2.2.2.3 Orientation et masques

L'orientation est celle présentée dans l'APD/PRO, soit une orientation décalée de -20° par rapport à l'axe nord-sud. Aucun masque végétal ou bâtiment situé à proximité n'a été représenté.

Des débords de toiture sont présents au niveau de la partie centrale surélevée.

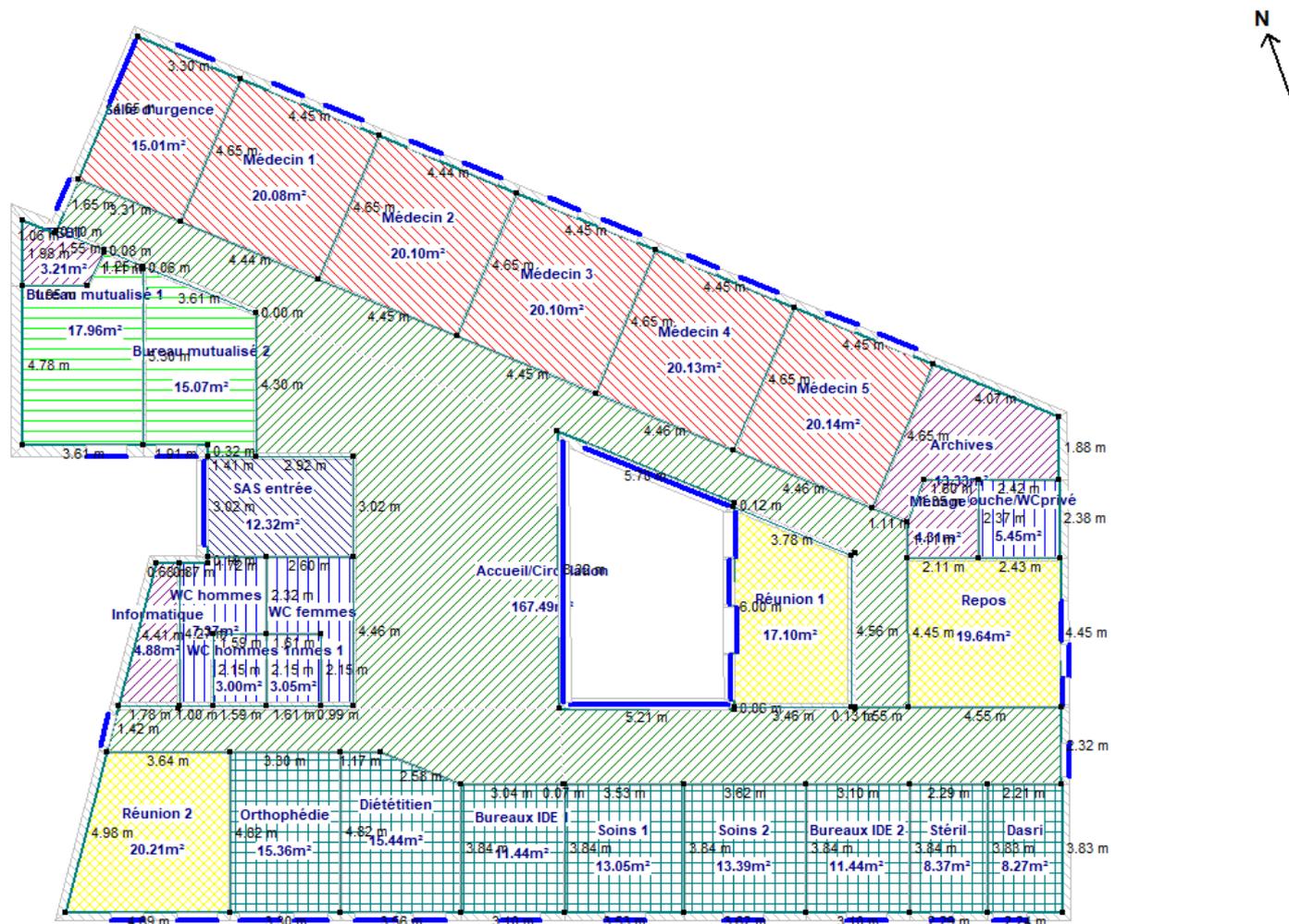


Figure 3 - Représentation des zones et de l'orientation

2.2.2.4 Occupation et consignes de température

Occupation	Jours	Horaires et nombre d'occupants
Box/Réunion/Repos	Lundi au Vendredi :	8h à 12h et de 14h à 20h : 2 personnes / Salle Autres créneaux : 0
	Samedi :	8h à 12h : 2 personnes / Salle Autres créneaux : 0

Occupation	Jours	Horaires et nombre d'occupants
Accueil/Attente	Dimanche :	0 à 24h : 0
	Lundi au Vendredi :	8h à 12h et de 14h à 20h : 5 personnes Autres créneaux : 0
	Samedi :	8h à 12h : 5 personnes Autres créneaux : 0
	Dimanche :	0 à 24h : 0

Température	Jours	Consigne
Toutes zones	Lundi au Vendredi :	7h – 20h : 20°C avec ralenti à 16°C en inoccupation
	Samedi :	7h à 12h : 20°C avec ralenti à 16°C en inoccupation
	Dimanche :	16°C

Renouvellement air	Pièces	Période	Consigne
Ventilation hygiénique	Sanitaires/Douches	Permanence	30 m ³ /h par sanitaire ou douche
Ventilation de confort	Bureaux	Horaires d'occupation	Occupation : 30 ou 45 m ³ /h par bureau Inoccupation : 0 m ³ /h
	Salle de réunion	Horaires d'occupation	Occupation : 60 m ³ /h par salle Inoccupation : 0 m ³ /h

Puissance dissipée	Période	Consigne
Box / Bureaux	Lundi au Vendredi : 8h à 20h Samedi : 8h à 12h	16 W/m ²

3. MODELISATION DU PROJET APD/PRO

3.1 BESOINS DE CHAUFFAGE

Zone	Chauffage kWh	Chauffage kWh/m ²
Circulation	11 323	69
Médecin Nord	3 199	28
Bureau mutualisé	943	29
Sanitaires	3 278	124
Bureau Sud	1 957	21
Réunion/Repos	4 671	82
Locaux techniques	1 536	61
SAS	1 156	94
Total	28 088	53

3.2 NOTE SUR LA PUISSANCE DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

La puissance finale pour l'installation de chauffage est fortement dépendante de l'intermittence du chauffage et donc des horaires et températures de ralenti.

Les déperditions du bâtiment s'élèvent à 25 kW. 58% de déperditions sont liées à l'enveloppe du bâtiment (14,6 kW) alors que 42% sont liées au renouvellement d'air avec les scénarios de ventilation exposés dans ce rapport (10,7 kW).

Concernant le bâti, les parois représentent 55% des déperditions de l'enveloppe.

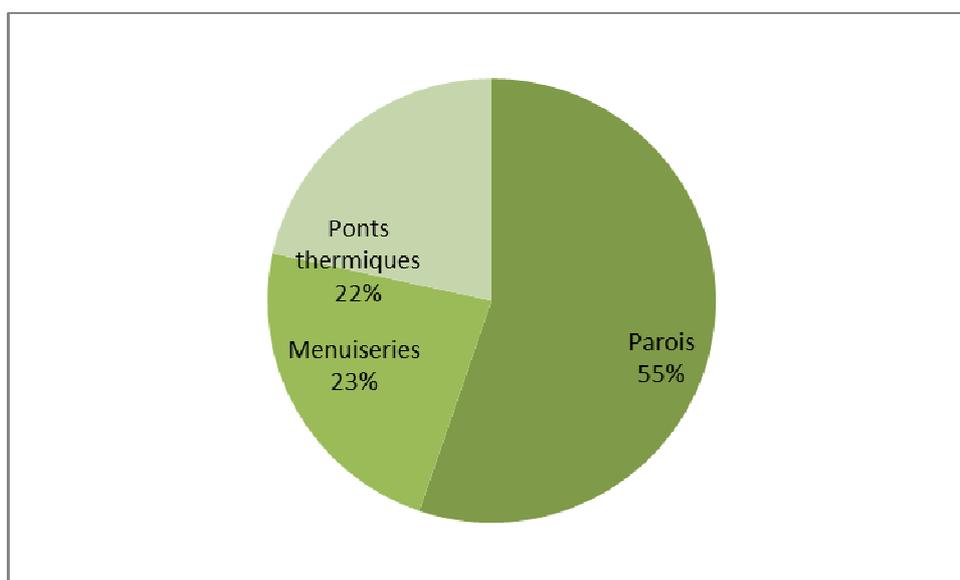


Figure 4 - Répartition des déperditions de l'enveloppe

3.3 CONDITIONS DE CONFORT THERMIQUE

3.3.1 Eté chaud avec brises soleil orientables

Il est rappelé ici que pour cette simulation (confort d'été), les données météo utilisant les années les plus chaudes ont été utilisées. Les menuiseries sont supposées fermées en permanence.

Des brises soleil à lames orientables de 80 mm sont mis en place.

Les débords et les brises soleil ne peuvent être simulés en même temps sur la même menuiserie.

Zone	Avec BSO 0°		Avec BSO 45°	
	Taux d'inconfort (*) (%)	Heures > T° inconfort (**) (h)	Taux d'inconfort (*) (%)	Heures > T° inconfort (**) (h)
Circulation	6,3 %	177	5,7 %	161
Médecin Nord	7,5 %	210	7,1 %	199
Bureau mutualisé	10,2 %	287	9,5 %	268
Sanitaires	0 %	0	0 %	0
Bureau Sud	7,59 %	213	7,2 %	203
Réunion/Repos	6,8 %	189	5,1 %	136
Locaux techniques	0 %	0	0 %	0
SAS	0 %	0	0 %	0

(*) Taux d'inconfort et heures d'inconfort : température > à la température de confort pendant les périodes d'occupation

(**) Température d'inconfort : $T > 27^{\circ}\text{C}$

La mise en place de brise soleil orientés à 45° permet de diminuer les taux d'inconfort et les heures d'inconfort.

Les températures maximales atteintes en journée sont moins élevées.

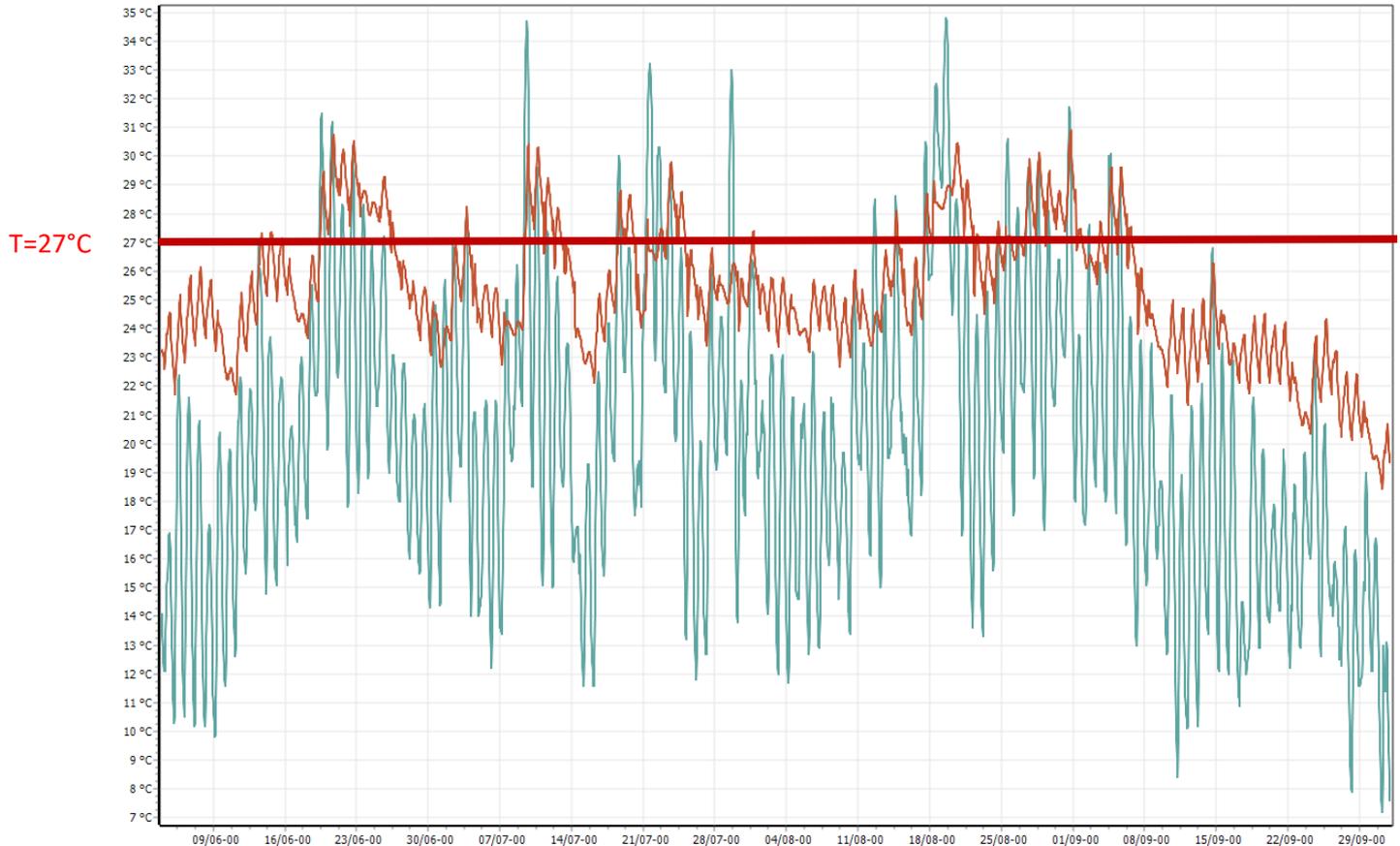


Figure 5 – Evolution de la température extérieure (bleu) et intérieure des bureaux mutualisé (marron)

3.3.2 Comparaison avec éléments du référentiel HQE – Tmax=28°C et météo moyenne

Le référentiel pour la qualité environnementale des bâtiments, version 2015, possède une cible « confort hygrométrique ».

Pour certains locaux (sans système de refroidissement), cette cible fixe des exigences génériques (en l'absence de mouvement d'air) : température < 28°C pas plus de 2,5% du temps d'occupation annuel pour le niveau performant.

Même si le bâtiment que nous étudions ne correspond pas à la description exacte de la norme, nous utilisons la température maximale et les conditions météorologiques du référentiel pour analyser les résultats.

Pour cette simulation, la température d'inconfort est donc fixée à 28°C, la station Météo est la station Limoges moyenne et les brises soleil mis en place ont une orientation de 45°.

Zone	Taux d'inconfort (*) (%)
Circulation	1,1 %
Médecin Nord	1,0 %
Bureau mutualisé	1,2 %
Sanitaires	0 %
Bureau Sud	0,9 %
Réunion/Repos	2,1 %
Locaux techniques	0 %
SAS	0 %

(*) Taux d'inconfort : température > 28°C

Dans les conditions apparaissant dans le référentiel HQE, aucun local ne présente des dépassements de la température maximale (fixée à 28°C) supérieur à 2,5% du temps d'occupation.

4. CONCLUSIONS

La surface vitrée importante du bâtiment pénalise le confort d'été. L'abaissement du facteur solaire des menuiseries couplé à la mise en place de brises soleil orientables ont permis de diminuer les taux d'inconfort du bâtiment.

Si l'on se place dans les conditions défavorables (météo chaude et température maximale d'inconfort fixée à 27°C), certains locaux présentent encore des taux d'inconfort proche de 10% du temps d'occupation.

Avec des conditions météo moyennes et la température maximale apparaissant dans le référentiel HQE (28°C), les taux d'inconfort sont inférieurs à 2,5% dans tous les locaux.

Les usagers joueront également un rôle dans le confort du bâtiment. La température intérieure des pièces sera directement liée à l'ouverture des menuiseries ainsi qu'à l'orientation des brises soleils.